

- **Entre le 1^{er} octobre et le 31 octobre:** les éoliennes ne devront pas fonctionner lorsque les conditions suivantes seront réunies:
 - Absence de précipitations.
 - Température supérieure à 10°C.
 - Vitesse de vent inférieure à 5,5 m/s (à 60m).
 - Entre 19h et 7h.

Ces mesures de réduction des impacts par régulation du fonctionnement des éoliennes devront être appliquées dès la mise en service du parc.

Les résultats du suivi post-implantation et en particulier du suivi de mortalité (mis en place dès la première année d'exploitation du parc) permettront de moduler, dès la seconde année, les modalités de mise en œuvre de ces mesures (éoliennes impactantes concernées, périodes les plus problématiques...).

Les paramètres définis pour le bridage des éoliennes devront ainsi permettre de réduire significativement les risques de mortalité sur les chauves-souris. Les impacts résiduels attendus de ce point de vue ne seront donc pas de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales de chauves-souris.

IX.2.2.2.2 Mesures relatives aux oiseaux

La mesure de régulation proposée en faveur de l'avifaune est à mettre en place impérativement dès la mise en service du parc, avant même la réalisation des suivis post-implantation. Les enjeux que représentent les rapaces remarquables (aigles, vautours) sont forts localement et les impacts sur leurs populations ne pourront être fortement réduits qu'en supprimant le risque de mortalité par collision.

Le parc projeté s'intègre en totalité au sein d'un secteur identifié comme présentant de forts enjeux en tant que territoire de chasse et/ou zone de transit pour de nombreux rapaces remarquables sensibles à l'éolien.

La perte d'un individu n'étant pas négligeable pour les espèces longévives à faible production de jeunes, il **est nécessaire qu'un projet désirant s'intégrer dans un tel contexte avifaunistique s'accompagne de mesures permettant un arrêt sélectif ponctuel des machines les plus accidentogènes.**

Plusieurs méthodes peuvent être appréhendées :

- Arrêt systématique des machines problématiques sur des plages horaires définies sur tout ou partie de la journée (ou de la nuit) et sur tout ou partie du cycle annuel :

Cette méthode présente l'avantage pour le développeur de connaître précisément les durées et période d'arrêt de production du parc. En termes avifaunistiques, cette méthode ne peut cependant s'appliquer que si l'utilisation spatio-temporelle des espèces ciblées du site concerné par l'implantation est très bien connue et que se dégagent des plages horaires/saisonnnières de sensibilité particulière (exemple : pics de passage migratoire, passages matinaux ou vespéraux de laridés ou de limicoles transitant entre dortoir et zone de gagnage, activité autour des dortoirs, repaires et zones de gagnage,...).

Dans le cas du présent projet, cette connaissance nécessiterait de coupler un suivi de terrain classique (points fixes) à un équipement des couples de rapaces sensibles concernés par des systèmes de télémétrie de type balises Argos. Si cette méthode peut s'avérer efficace dans le cadre d'études menées localement sur un ou plusieurs couples d'espèces cibles (exemple : couple d'Aigle royal ou de Grand-duc d'Europe), elle n'est pas applicable dans le cas d'un projet de cette nature s'intégrant dans un espace à forts enjeux présentant diverses

populations potentiellement impactées dont certaines en voies de colonisation du secteur (Vautour fauve, Gypaète barbu).

L'enjeu se porte ici sur les rapaces patrimoniaux nicheurs à grand territoire dont l'utilisation du domaine vital peut varier au cours de la saison et au cours des années ce qui rend délicat tout bridage fixe des machines.

- Arrêts ponctuels assistés par radar :

Cette méthodologie repose sur un principe d'émission/réception d'ondes électromagnétiques qui permet après traitement d'obtenir une image des mouvements et des trajectoires suivies par des oiseaux en déplacements. Cette technique qui s'applique dans le cadre d'inventaires en particulier de migrateurs actifs présente de nombreux avantages :

- Adaptée pour les suivis à large échelle : détection des mouvements d'oiseaux sur plusieurs kilomètres,
- Efficacité diurne comme nocturne,
- Appréciation des hauteurs de vols des oiseaux,
- Appréciation des trajectoires de vols des oiseaux.

Des limites se dégagent cependant :

- Visualisation en deux dimensions,
- Identification spécifique impossible,
- Taille des oiseaux et appréciation de leur distance délicate,
- Existence de zones de non visibilité.

Ainsi, outre le fait que cette méthodologie nécessite le déplacement et la mobilisation d'une ou plusieurs unités radar lourdes et la présence d'un technicien, la technologie radar est avant tout adaptée au suivi des migrateurs ou aux mouvements d'oiseaux relativement réguliers dans l'espace et dans le temps (passage matinaux ou vespéraux de laridés ou de limicoles transitant entre dortoir et zone de gagnage par exemple).

- Arrêts ponctuels via un système de détection automatique des oiseaux :

Cette méthode se base sur l'installation, directement sur les éoliennes concernées, d'un dispositif de détection automatique des oiseaux en vol en temps réel via une technologie de caméra de vision artificielle (caméras grand angle, Figure 135). Une connexion internet permet un contrôle régulier à distance ainsi que le téléchargement des données récoltées. Concrètement, lorsqu'un oiseau franchit la zone de détection, le dispositif déclenche des actions programmées en temps réel (émission d'un signal sonore d'effarouchement et/ou envoi d'un signal de demande d'arrêt de l'éolienne qui sera alors stoppée immédiatement).

Cette technique s'applique dans le cadre d'études scientifiques et de suivis post-implantation de parcs éoliens dans le but de réduire de façon significative le risque de mortalité par collision. Plusieurs technologies de ce type sont actuellement en développement.

Ce type de système a été testé dans plusieurs pays européens et semble présenter de bons niveaux de détection et d'analyse (par groupe d'espèces, grandes ou petites) d'après l'Institut Norvégien des Sciences Naturelles (Nina- May et al.2012).

Le dispositif DT-Bird[®] (Figure 136) qui est actuellement le plus utilisé en Europe (dont en France sur le parc éolien d'Aumelas dans l'Hérault depuis 2013) est aujourd'hui le système le plus avancé dans ce domaine. Il présente les avantages suivants :

- Surveillance en continu et détection en temps réel (chaque module de détection comporte 4 caméras HD couvrant 360°),
- Enregistrement de chaque donnée (comportement de vol : distance, orientation, vitesse, hauteur et variables environnementales) en vue d'analyses chiffrées ultérieures,
- Détection individuelle de toutes les espèces (de la taille du passereau à celle des grands rapaces),
- Identification à l'espèce,
- Distance de détection modulable,
- Installation et entretien simples.

Le dispositif ne permet toutefois pas les détections nocturnes.

Dans le cas présent, les enjeux ont été identifiés spécifiquement pour les rapaces nicheurs diurnes (chasse et transit diurnes). Concernant le cas du Grand-duc d'Europe, la zone d'étude ne présente pas d'intérêt comme zone de chasse et les transits au-dessus du site doivent être anecdotiques et ponctuels.

Ainsi, il est donc préconisé le choix de cette méthode d'arrêts ponctuels des éoliennes via un système de détection automatique des oiseaux. L'intégralité du parc étant projeté dans un secteur à enjeux pour les espèces ciblées, toutes les machines devront être équipées d'un dispositif (de type DT-bird © ou autre dispositif disponible et adapté à la problématique d'ici la mise en œuvre du parc). Le paramétrage des caméras doit être adapté en fonction du contexte et **sera couplé au suivi spécifique des rapaces nicheurs mené suite à l'implantation du parc pendant les 5 premières années d'exploitation** (cf. Mesures de suivis).

Ce type d'outil de détection et les retours d'expériences disponibles sont encore susceptibles d'évoluer d'ici l'installation du parc éolien. **Le choix du système de suivi vidéo sera alors défini afin de mettre en œuvre la technologie et le matériel les plus efficaces et adaptés pour équiper les éoliennes.**

Le système peut être paramétré au cas par cas en fonction de différentes problématiques et différemment d'une éolienne à une autre (si certaines machines apparaissent comme étant plus à risque). Les zones d'alerte peuvent être définies en fonction de chaque espèce, en prenant en compte le temps d'arrêt des éoliennes, les temps de détection, la vitesse de déplacement et la probabilité de collision. Le système apparaît plutôt réactifs (délais de traitement de données et de réponse inférieure à 2 secondes) et précis dans un champ de vision proche des éoliennes. Le système peut donc être configuré pour réagir à la typologie de certaines espèces ciblées dans le cadre du présent projet (Aigle royal, Vautour fauve, Circaète Jean-le-Blanc,...).

Il peut d'ores et déjà être préconisé les points suivants, en l'état actuel des connaissances et dans l'attente des choix technologiques définitifs et des paramétrages nécessaires qui seront notamment à valider avec le prestataire en charge de l'installation du système de détection et par le suivi engagé sur le site en phase exploitation :

- Les machines projetées T1 à T6 seront toutes équipées d'un module de détection/arrêt afin de prévenir tout risque de collision avec les espèces cibles (aigles et vautours).
- Le système devra être paramétré pour déclencher l'arrêt des éoliennes à partir d'une distance de risque maximisée et adaptée aux espèces présentant le comportement de vol le plus à risque (Vautour fauve, Circaète Jean-le-blanc en particulier). Dans le cas présent, lors de la mise en place du parc, nous préconisons que cette distance soit fixée à 250 m (distance maximale montrant une efficacité optimale) pour les caméras orientées

vers le Sud et de 400 m pour celle orientées vers le Nord (voire jusqu'à 500 m si le système le permet sachant que la probabilité de détection sera alors plus réduite). En effet, cette différence tient compte du fait que la configuration spatiale du site d'implantation offre une bonne visibilité des habitats situés dans la partie Sud du parc alors qu'au Nord, le relief marqué du bord du plateau peut induire une arrivée plus soudaine d'individus en vol direct. Ainsi la distance de détection doit être plus importante au Nord pour augmenter le temps de réaction des modules et l'ordre d'arrêt des machines.

- Lors de la mise en place du parc, les 6 machines devront être paramétrées par défaut comme présenté au paragraphe précédent et ceci durant toute la durée du cycle annuel, de jour. Le suivi comportemental spécifique rapace engagé en parallèle (cf. partie Mesures de suivis) aura, entre autre, pour objectif de déterminer la nécessité de paramétrages particuliers plus ciblés (périodes, durcissement ou assouplissement des distance de détection/alertes,...). Les résultats des suivis sur site seront comparés aux traitements des données enregistrées par les dispositifs vidéo pour une meilleure analyse des problématiques et des adaptations à apporter. Ceci permettra également une réactivité et une adaptation dès les premiers mois de suivis.

- Dans le cas présent, nous ne préconisons pas la mise en place de modules d'effarouchement afin d'éviter de perturber les autres nicheurs sensibles au dérangement en période de reproduction notamment.

La mise en place de ce type de dispositif de régulation devrait permettre de prévenir tout risque de collision envers les espèces patrimoniales de rapaces remarquables fréquentant le site d'implantation de façon régulière (Circaète Jean-le-blanc, Vautour fauve, Bondrée apivore) comme ponctuelle (Aigle royal, Vautour percnoptère).

La Figure 138 illustre **le champ d'alerte d'ordre d'arrêt des machines**. Lorsqu'un rapace cible entre dans ce champ de détection, il est suivi et son comportement de vol (trajectoire, hauteur,...) est enregistré et le module envoie un ordre d'arrêt de la ou des éolienne(s) concernée(s). Il faut compter moins de 2 secondes entre la détection d'un oiseau volant dans la zone à risque et l'envoi de l'ordre d'arrêt. Selon le modèle de la machine, l'arrêt complet du rotor intervient en 25 à 50 secondes. Le module n'envoie pas de contre ordre permettant le redémarrage de la machine tant que le rapace demeure dans la zone d'alerte. Dès que celui-ci sort de la zone à risque, le dispositif envoie un signal à l'éolienne pour permettre le redémarrage automatique de celle-ci.

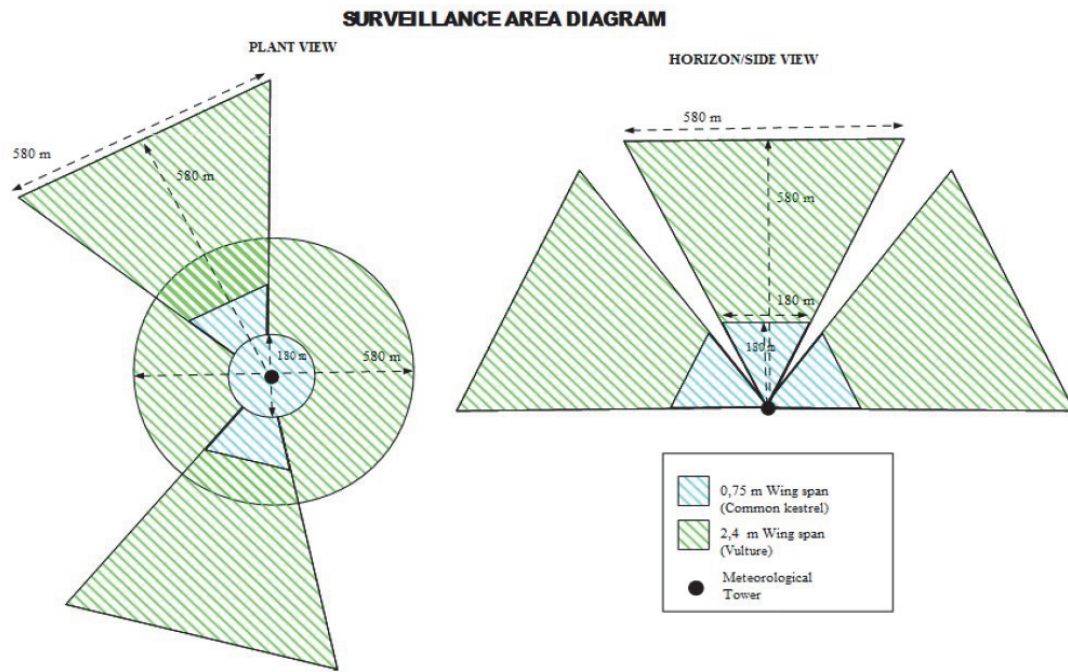


Figure 135 : Champ de vision des caméras à vision artificielle des dispositifs de type DT-Bird®

Source : DT-Bird®

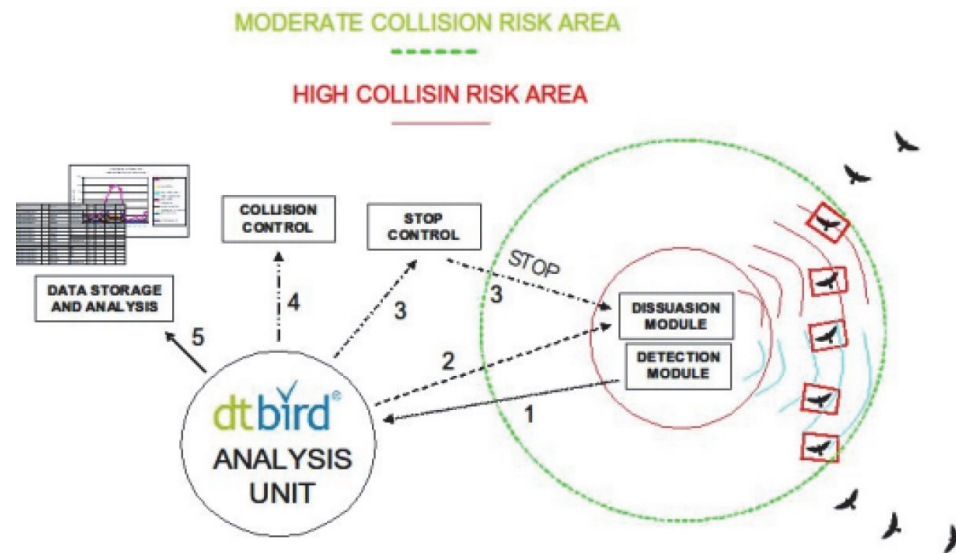


Figure 136 : Principe de fonctionnement des dispositifs de type DT-Bird®

Source : DT-Bird®



Figure 137 : Extraits de vidéos issues de caméras de dispositifs DT-Bird®.

a) Différentes vues à partir d'une même éolienne équipée

b) Détection de deux rapaces en vol par la caméra (encadrés en rouge sur l'image)

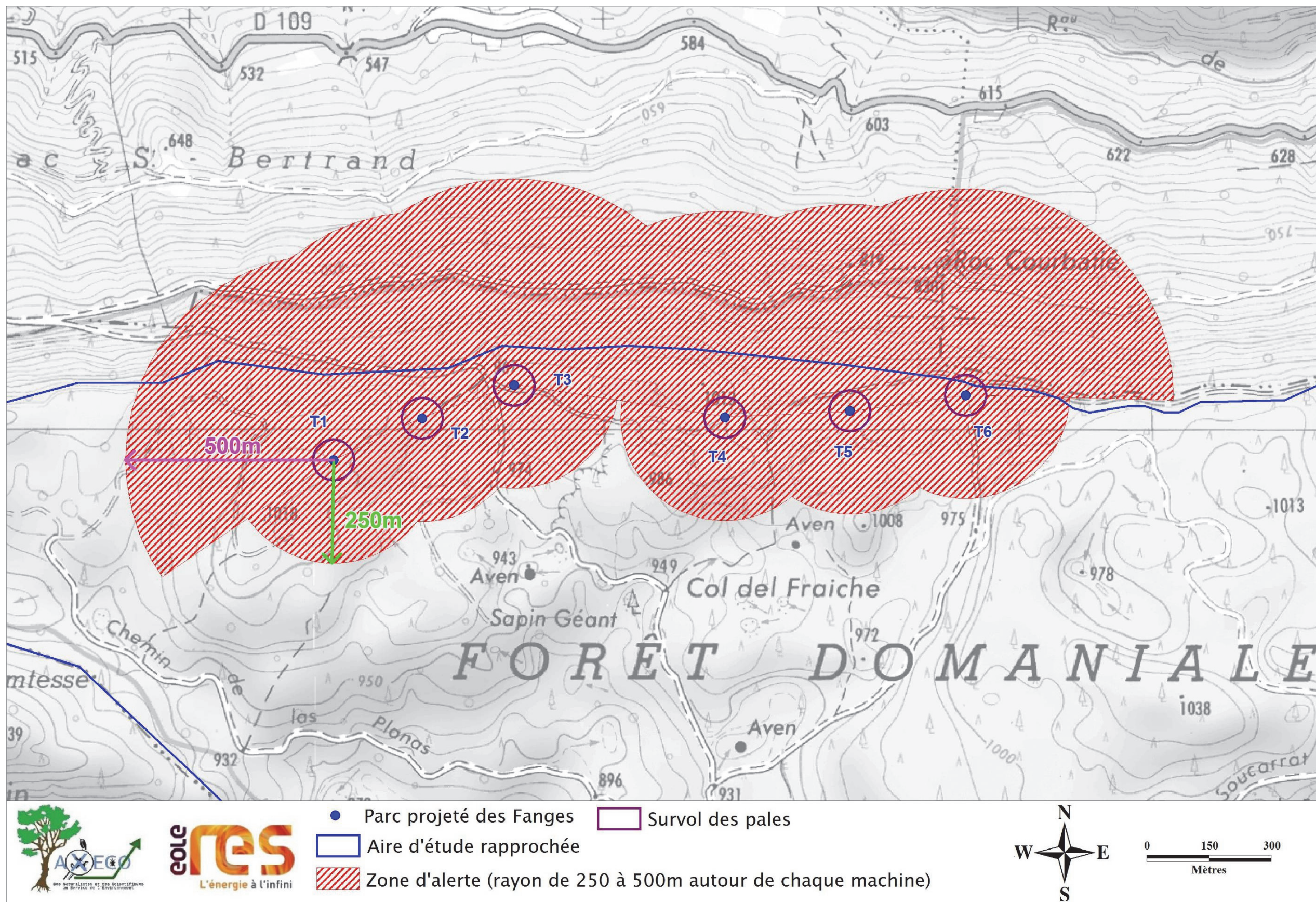


Figure 138 : Illustration de la zone d'alerte/arrêt des machines préconisée dans le cadre du projet éolien des Fanges

Source : AXECO

IX.3 Bilan des impacts résiduels

Ce chapitre présente les impacts résiduels du projet sur la biodiversité après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction présentées dans les chapitres précédents.

Dans la présentation des résultats, les impacts résiduels sont évalués sur une échelle unique, applicable aux espèces comme aux habitats, qui va de "Impact nul" à "Impact très fort", avec un code de couleurs associé.

Tableau 80: Échelle des impacts résiduels

Nul	Très faible	Faible	Assez faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort
-----	-------------	--------	--------------	--------	------------	------	-----------

Le tableau ci-après présente les impacts résiduels exclusivement sur les espèces observées et présentes dans les sites Natura 2000 situés dans un rayon de 30km. Les impacts résiduels et les mesures mises en place pour les autres espèces sont décrits dans l'étude faune-flore annexée au DDAE.

Tableau 81: Bilan des impacts résiduels du projet

Taxons concernés	Habitats / espèces concernées	Sites Natura 2000 concernés	Enjeu / Niveau de sensibilité local / Sensibilité à l'éolien	Impact sur les sites Natura 2000 avant mesures	Mesures mises en place	Impact sur les sites Natura 2000 après mesures
Habitats naturels	6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)	FR9101470 FR9101468	Assez fort	Nul	Limiter au maximum les emprises temporaires et permanentes Actualisation des inventaires pour affiner la localisation et la délimitation des pelouses Balisage des secteurs pelousaires à préserver	Nul
Flore	X	X	X	Nul	X	Nul
Insectes	Rosalie des Alpes	FR9101470 FR9101468	Fort	Nul	Période de restriction du chantier : <ul style="list-style-type: none"> - Période d'intervention pour les coupes et les défrichements évitant strictement la période entre le 1^{er} mars et le 31 juillet - Période d'intervention pour les terrassements (excavations, aire de grutage) et la création et l'aménagement des pistes d'accès évitant autant que possible la période de mi-mars à mi-juillet Accompagnement du chantier par un écologue afin de marquer les arbres et bois morts d'intérêt Récolte, préservation des arbres et bois mort d'intérêt lors du chantier Dépôts en périphérie au sein de zone ouvertes et clairières non concernées par les défrichements	Nul
Amphibiens	X	X	X	Nul	X	Nul
Reptiles	X	X	X	Nul	X	Nul
Mammifères	X	X	X	Nul	X	Nul
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	FR9101470	Faible	Assez faible	Proscrire la période du 1 ^{er} mars au 31 octobre pour l'abattage des arbres à cavités. Ne réaliser cet abattage qu'après vérification de la non utilisation des cavités et leur fermeture (de nuit, courant octobre)	Faible
	Minioptère de Schreibers	FR9101470 FR9101468 FR9101489 FR9101473 FR9102010 FR9101461 FR7301822 FR9101452	Modéré	Modéré	Base des éoliennes abiotique Paramétrage adapté de l'éclairage des éoliennes Bridage des éoliennes lorsque les conditions suivantes sont réunies : Absence de précipitations, température supérieure à 10°C : <ul style="list-style-type: none"> - Entre le 15 mars et le 15 mai : de 21h à 4h, vitesse de vent inférieure à 6m/s (à 60m), par vent de Sud-est - Entre le 15 mai et le 30 juin : de 22h à 5h, vitesse de vent inférieure à 5,5m/s (à 60m) - Entre le 1er septembre et le 30 septembre : de 20h à 6h, vitesse de vent inférieure à 5,5m/s (à 60m) - Entre le 1er octobre et le 31 octobre : de 19h à 7h, vitesse de vent inférieure à 5,5m/s (à 60m) 	Faible
	Petit murin	FR9101470 FR9101468	Forte	Assez faible	Base des éoliennes abiotique Paramétrage adapté de l'éclairage des éoliennes	Faible à assez faible
	Petit rhinolophe	FR9101470	Nulle	Très faible	Base des éoliennes abiotique	Très faible
	Rhinolophe euryale	FR9101470	Nulle	Très faible	Paramétrage adapté de l'éclairage des éoliennes	Très faible

Taxons concernés	Habitats / espèces concernées	Sites Natura 2000 concernés	Enjeu / Niveau de sensibilité local / Sensibilité à l'éolien	Impact sur les sites Natura 2000 avant mesures	Mesures mises en place	Impact sur les sites Natura 2000 après mesures
Oiseaux	Généralités				<p>Il est présenté ci-dessous les mesures mises en place pouvant être bénéfique à l'ensemble de l'avifaune nicheuse de la zone d'étude :</p> <p><u>Mesures prises en amont :</u></p> <p>Réduction du nombre de machines (de 10 à 6 éoliennes) Eloignement des peuplements matures mixtes d'intérêt dans la partie Est de l'AER Eloignement de l'aire de l'Aigle royal Réduction de l'emprise du projet sur les transits réguliers de Vautours fauves Déplacement de l'éolienne T5 dans une pessière monospécifique Préservation de secteurs à vieux arbres d'intérêt pour T1 et T2 Modification des accès à T1 et T2 Utilisation de pistes existantes à améliorer pour les accès à T1 ou T2 évitant des défrichements supplémentaires Evitement des peuplements matures présentant des cavités (ou potentialités favorables aux espèces cavicoles) Repérage des arbres remarquables pour une préservation ultérieure (balisage des arbres à cavité)</p> <p><u>Mesures prises pour le projet retenu :</u></p> <p>Période de restriction du chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Période d'intervention pour les coupes et les défrichements évitant strictement la période de reproduction entre le 1er mars et le 31 juillet - Période d'intervention pour les terrassements (excavations, aire de grutage) et la création et l'aménagement des pistes d'accès évitant autant que possible la période de mi-mars à mi-juillet <p>Accompagnement du chantier par un expert</p> <p>Repérage des aires de rapaces dans un périmètre de 300m autour des emprises avec régulation des activités</p> <p>Limitation de l'attractivité des habitats pour la petite faune en pied de machine (réduction du risque de collision des espèces en chasse)</p> <p>Arrêts ponctuels des 6 éoliennes via un système de détection automatique des oiseaux (de type DT-Bird ©) lorsque qu'un rapace cible (Circaète jean-le-blanc, Vautour fauve, Aigle royal,...) entre dans une zone d'alerte (250-500m)</p>	-
	Aigle botté	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR7312008 FR9112024 FR9112027 FR9110076	Modéré	Modéré	<p>Proscrire l'implantation dans les parcelles de boisements matures (feuillus ou mixtes)</p> <p>Réalisation des destructions de milieux en dehors de la période de reproduction (mars/juillet)</p> <p>Repérage des aires dans un périmètre de 300m autour des emprises avec régulation des activités</p> <p>L'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mise en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site (rapaces arboricoles, Vautour Fauve)</p>	Faible

Taxons concernés	Habitats / espèces concernées	Sites Natura 2000 concernés	Enjeu / Niveau de sensibilité local / Sensibilité à l'éolien	Impact sur les sites Natura 2000 avant mesures	Mesures mises en place	Impact sur les sites Natura 2000 après mesures
	Aigle royal	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR9112026 FR7312012 FR7312008 FR9112024 FR9112027 FR9110076	Fort	Modéré	Eloignement suffisant de l'aire identifiée dans le secteur des Gorges de la Pierre-Lys (2 à 5 km) compte tenu de la configuration locale du site du projet vis-à-vis du site de reproduction pour limiter le dérangement occasionné par le chantier et la visibilité du parc par les nicheurs Le projet se situe en dehors des zones de chasse Lors des transits au-dessus du site, l'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mise en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site (rapaces arboricoles, Vautour Fauve)	Assez faible
	Alouette lulu	FR9112009 FR9110111 FR9112028	Assez faible	Très faible	Cf. généralités	Très faible
	Bondrée apivore	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR7312008 FR9112027 FR9110076	Assez faible	Assez faible pour les sites les plus proches du projet (FR9112009, FR9110111, FR9112028) et très faible pour les autres sites Natura 2000	Proscrire l'implantation dans les parcelles de boisements matures (feuillus ou mixtes) Préservation du secteur de déplacement principal en période migratoire : réduction de l'implantation à une variante de 6 machines en un seul bloc. Partie Est du massif laissée vierges d'éoliennes L'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mise en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site	Faible
	Circaète Jean-le-Blanc	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR9112026 FR7312012 FR7312008 FR9112024 FR9112027 FR9110076	Fort	Fort	Réalisation des destructions de milieux en dehors de la période de reproduction (mars/juillet) Repérage des aires dans un périmètre de 300m autour des emprises avec régulation des activités Arrêts ponctuels des 6 éoliennes via un système de détection automatique des oiseaux (de type DT-Bird ©) lorsque qu'un individu entre dans une zone d'alerte (250-500m)	Assez faible
	Crave à bec rouge	FR9112009 FR9110111 FR9112028	Faible	Très faible	Cf. généralités	Très faible
	Vautour fauve	FR9110111 FR9112028 FR9112024 FR9112027 FR9110076	Modéré	Assez fort	Préservation du secteur de déplacement principal : réduction de l'implantation à une variante de 6 machines en un seul bloc Partie Est du massif laissée vierges d'éoliennes Arrêts ponctuels des 6 éoliennes via un système de détection automatique des oiseaux (de type DT-Bird ©) lorsque qu'un individu entre dans une zone d'alerte (250-500m)	Assez faible
	Milan noir	FR9110111 FR9112009 FR9112028 FR7312008 FR9110076	Assez faible	Faible	Lors des transits au-dessus du site, l'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mises en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site (rapaces arboricoles, Vautour Fauve)	Très faible
	Milan royal	FR9110111 FR9112009 FR7312008	Assez faible	Faible	Lors des transits au-dessus du site, l'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mises en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site (rapaces arboricoles, Vautour Fauve)	Très faible
	Vautour percnoptère	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR7312008	Fort	Modéré	L'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mise en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site	Assez faible

Taxons concernés	Habitats / espèces concernées	Sites Natura 2000 concernés	Enjeu / Niveau de sensibilité local / Sensibilité à l'éolien	Impact sur les sites Natura 2000 avant mesures	Mesures mises en place	Impact sur les sites Natura 2000 après mesures
	Faucon pèlerin	FR9112009 FR9110111 FR9112028 FR9112026 FR7312012 FR7312008 FR9112024 FR9112027 FR9110076	Modéré	Assez faible	L'espèce bénéficiera de la mesure de modulation de l'activité des éoliennes mise en place pour les rapaces fréquentant régulièrement le site	Faible
	Pic noir	FR9112009 FR9110111 FR9112028	Assez faible	Assez faible	Accompagnement par un écologue avant la programmation de la phase de défrichement pour baliser les arbres d'intérêt à préserver en périphérie des surfaces chantier pour éviter toute perturbation Réalisation des destructions de milieux en dehors de la période de reproduction (mars/juillet)	Faible
	Fauvette pitchou	FR9110111 FR9112028	Faible	Très faible	Cf. généralités	Très faible

Compte tenu des mesures d'évitement, de précaution et de réduction définies, le projet éolien des Fanges ne devrait pas induire d'impacts significatifs sur les habitats et les espèces présentes au sein des sites Natura 2000.

Du fait des mesures mises en place dans le cadre de ce projet, celui-ci ne devrait pas induire de risque de mortalité ou de perturbations de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des habitats et des populations locales des espèces des sites Natura 2000 identifiées au cours de l'étude. Selon AXECO, il n'y a donc pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destructions de spécimens d'espèces (ou de leur habitat) des sites Natura 2000.

Concernant les incidences du projet sur le réseau Natura 2000, aucune mesure de compensation n'est donc requise de ce point de vue.

Cependant des mesures compensatoires sont mises en place sur l'habitat visé par Natura 2000 d'un point de vue local permettant d'en améliorer sa gestion et sa restauration. Cette mesure est présentée au chapitre suivant.

Des mesures d'accompagnement permettant de favoriser les populations locales seront également proposées ainsi que des suivis spécifiques visant à évaluer la réponse des populations locales à la présence du parc.

IX.4 Mesures compensatoires

Seules les mesures compensatoires relatives aux habitats de Natura 2000 sont présentées dans ce document d'incidence.

IX.4.1 Compensation de la destruction/dégradation d'habitats

IX.4.1.1 Objectifs concernant les habitats pelousaires

Au vu du schéma d'implantation adopté par le développeur, il apparaît que 2 éoliennes (T3 et T4 et leur voie d'accès) engendreront un impact non négligeable sur l'habitat d'intérêt communautaire de pelouses sèches (destruction permanente de 1,44 ha et destruction temporaire de 0,33 ha de mosaïque de pelouses, fourrés et ourlets). Cet impact doit être compensé afin de réduire les effets négatifs du projet sur le milieu naturel.

La perte de surfaces en pelouses sèches et/ou leur dégradation pourra être compensée selon l'axe d'intervention suivant. Il s'agira de restaurer et gérer un secteur en complexe d'habitats Pelouses/fourrés mixtes de manière au moins équivalente en surface et en fonctionnalité écologique (intérêt, diversité, structure...) à celui détruit et perturbé. Cette mesure implique la mise en place d'une gestion adaptée nécessaire à la pérennisation de l'habitat. Il s'agit notamment de restaurer des pelouses sèches calcicoles sur site (au plus proche des zones dégradées et détruites) en mélange avec de la fruticée (maximum 30% d'arbustes). La mesure a pour objectif de regagner de la pelouse sèche calcicole, là où les végétations préforestières se sont installées.

Cette mesure devra être appliquée au prorata de la surface de pelouse sèche effectivement concernée au moment des travaux. L'actualisation des inventaires floristiques devra identifier les zones qui seront effectivement détruites (nature et superficie). La compensation devrait s'effectuer sur environ 1,8 ha correspondant à la surface de mosaïque pelouses-fourrés détruites définitivement ou temporairement.

Cette mesure dont l'objectif est de permettre de valoriser des pelouses actuellement menacées par la dynamique naturelle de fermeture liée à la colonisation arbustive, sera à mettre en place également avec l'ONF qui gère les parcelles actuellement en cours de recolonisation arbustive.

En résumé, la perte d'habitat de pelouses sèches engendrée par l'implantation de deux éoliennes et de leurs voies d'accès ne pourra être compensée directement que par la restauration et la gestion de pelouses actuellement en cours d'embroussaillage et de colonisation arbustive.

Les mesures de gestion conservatoire des pelouses non touchées par le projet assureront une compensation partielle de la perte d'habitat liée à la construction du parc et réduiront fortement l'impact sur cet habitat patrimonial.

Il s'agira de privilégier la recherche de zones propices à la mise en place de cette mesure dans le même secteur que l'habitat aujourd'hui concerné par les aménagements, celui-ci présentant des caractéristiques physiques idéales. Il faudra cependant veiller à ce que cette mesure soit réalisée suffisamment à l'écart des éoliennes afin de ne pas augmenter l'attractivité pour la faune dans l'environnement proche du parc.

IX.4.1.2 Cadre pour la mise en place des mesures compensatoires au titre de la destruction des habitats pelousaires

Ces mesures devront assurer la « restauration » de surfaces pelousaires au moins équivalentes à celles détruites et perturbées par le projet et garantir la pérennité de la mosaïque d'habitats Pelouses/Fourrés/ourlets. En collaboration

avec le gestionnaire, il s'agira alors de préserver les secteurs de pelouses encore présents (fragmentaires et relictuels) et de prévoir une gestion conservatoire et la restauration de pelouses envahies par les arbustes.

On signalera qu'il ne s'agit pas ici de réaliser un plan de gestion des pelouses à restaurer mais de lister les principales démarches et grands principes d'intervention à mettre en place afin de compenser les impacts sur ce milieu :

- Idéalement, transmettre la responsabilité de gestion et de restauration des pelouses à un organisme local compétent (ONF, association naturaliste, agriculteurs...). Cet organisme aura la charge d'affiner la connaissance naturaliste du secteur visé par les mesures et de réaliser le plan de restauration et de gestion à appliquer.
- Définir précisément les modalités d'actions à mener (restauration et gestion conservatoire). Seront à prévoir : les surfaces à gérer, les surfaces à regagner sur la fruticée, les fourrés à préserver, les modes opératoires à appliquer et les dates d'intervention. On signalera que même si la pelouse doit « regagner » sur les arbustes, l'imbrication pelouses/fourrés présente des fonctions écologiques importantes qu'il faudra maintenir.

Les modalités de gestion choisies devront impérativement prendre en compte la faune exploitant ces milieux (Entomofaune, Avifaune...).

Deux actions principales sont à mener :

- **La gestion conservatoire.** Son but est de maintenir les milieux pelousaires encore en place (Figure 139) dans l'état « ouvert » de leur dynamique pour conserver un maximum d'espèces végétales (haute diversité des pelouses) et l'habitat qui en découle (*Mesobromion* thermophile méditerranéen très favorable à l'entomofaune) [d'après cahiers d'habitats Natura 2000] : Le mode de gestion qui pourra être envisagé est le fauchage annuel tardif avec exportation, sans amendement ni fertilisation (bonne alternative au pâturage pour le maintien des pelouses). Il n'est pas nécessaire de faucher tous les ans. En fonction de la réaction du milieu on pourra prévoir une fauche tous les deux à trois ans et contenir les rejets ligneux. Il faudra cependant veiller à ce que cette mesure soit réalisée suffisamment à l'écart des éoliennes afin de ne pas augmenter l'attractivité pour la faune aux abords des machines.



Figure 139 : Secteurs de pelouses encore ouverts bordés d'arbustes: zones susceptibles d'être concernées par la gestion conservatoire

Source : AXECO

On veillera à prendre en compte certains éléments particuliers tels que le Brachypode pouvant envahir certains secteurs et engendrant des modifications dans le protocole de gestion ; la présence de certains insectes exigeant une structure de végétation particulière ; la présence de fourrés de qualité favorisant l'avifaune des milieux semi-ouverts affectionnant les mosaïques de pelouses et fruticées...

- **La restauration des pelouses envahies par les arbustes.** Le but est de défricher une partie de la fruticée (fourrés : phase évolutive pionnière de la hêtraie-sapinière) envahissant la pelouse et de maintenir une pression suffisamment importante pendant un temps donné pour empêcher toute repousse de ligneux. Il ne s'agit pas de faire disparaître complètement la fruticée car elle représente une certaine source de diversité floristique et constitue une ressource alimentaire pour la faune.

La localisation des surfaces de fruticée à défricher devra être identifiée afin de permettre la restauration de surfaces pelousaires au moins équivalentes à celles détruites par les travaux tout en maintenant la cohérence écologique locale (maintien de la mosaïque d'habitats ouverts et broussailleux, maintien des fourrés les plus riches). Les modalités fines de ce défrichement devront donc être étudiées par l'organisme en charge de la gestion.

Appliquer la fauche à la suite du défrichement. Cette fauche devra être annuelle dans les premiers temps afin de limiter les rejets de ligneux et le développement de cortège des friches. On pourra espacer davantage les fauches par la suite (délai variant en fonction de la réaction du milieu). Une fois la pelouse restaurée, on appliquera une gestion conservatoire assurant la pérennité du milieu.

Le principe de compensation à hauteur de 1 pour 1 sera à appliquer. A savoir que la surface détruite définitivement ou temporairement de pelouses en mosaïque devrait être d'environ 1,8 ha. Il s'agira donc de restaurer et gérer 2 ha de pelouse sèche en mélange avec un maximum de 30 % d'arbustes. La gestion conservatoire et la restauration des pelouses sont complémentaires. C'est en concertation avec le gestionnaire et en fonction de l'évolution du milieu d'ici la mise en œuvre du parc, que ces mesures seront mises en place.

Etant donné l'état dégradé actuel des pelouses, l'application effective de la mesure compensatoire apporterait une plus-value écologique importante.

IX.5 Mesures de suivis

Conformément à l'article 12 de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement : « *Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées* », le porteur de projet devra mettre en place un suivi post-implantation.

Les suivis proposés ci-dessous permettent de respecter cette réglementation. Il sera pertinent de réaliser les suivis de la mortalité et les suivis comportementaux au cours des mêmes années afin de pouvoir comparer les résultats entre eux. L'ensemble des suivis proposés feront l'objet de rapports et des bilans annuels détaillés.

IX.5.1 Suivi comportemental

IX.5.1.1 Suivi de l'activité chiroptérologique

Conformément à l'article 12 de l'Arrêté du 26 août 2011, un suivi de l'activité chiroptérologique post-implantation (d'une durée de 3 ans) devra être réalisé dès la première année de mise en service du parc. Il sera suivi de points intermédiaires en année +10, puis tous les 10 ans durant toute la durée de vie du parc.

Ce suivi du parc devra notamment permettre de valider l'efficacité voire d'adapter les mesures de réduction définies et de participer à l'élaboration de la base de données sur l'exploitation des sites éoliens par les Chauves-souris.

Afin de générer une connaissance solide de l'utilisation de l'aire d'étude par les Chiroptères, le suivi post implantation pourra être à la fois spatial et temporel.

- **Un suivi d'activité au sol sera réalisé.** Des comptages avec détermination des espèces et mesure de l'activité (par points d'écoute...) devront être réalisés en période favorable (entre fin-février et mi-octobre) dans l'ensemble du secteur concerné par les éoliennes. En termes de suivi d'activité, la SFEPM préconise un minimum de 6 relevés annuels répartis sur les trois saisons d'activité des chauves-souris.

Trois campagnes d'écoutes nocturnes seront réalisées dès la première année. Ce suivi sera réalisé sur trois années consécutives, avec le même protocole et le même plan d'échantillonnage.

Dans tous les cas, dans le but de mettre en évidence une acclimatation des populations des différentes espèces présentes au parc, ce protocole devra être reconduit la dixième année après l'implantation des machines, puis par pas de dix années.

Tableau 82: Planning du suivi d'activité au sol des Chiroptères

Source : AXECO

Campagnes de détection	Nombre de visites et périodes d'intervention
Printemps	2 sessions (avril-mai et mai-juin)
Eté	2 sessions (juillet et août)
Automne	2 sessions (septembre et octobre)

(1 nuit de détection par session)

- **Un suivi d'activité en continu en altitude sur une éolienne sera réalisé.** L'enregistreur automatique sera installé sur une éolienne (T2, T5 ou T6) au niveau de la nacelle. Les enregistrements seront réalisés entre le 1^{er} mars et le 31 octobre. Un dispositif d'enregistrement des conditions météorologiques sera prévu (température, vitesse du vent, direction du vent et précipitations).

IX.5.1.2 Suivis ornithologiques

IX.5.1.2.1 *Suivi comportemental général et suivi des populations*

Ce suivi comportemental permettra en particulier d'évaluer l'adaptation des espèces à la présence du parc. Ce suivi sera couplé à un suivi mortalité (dont les modalités sont présentées dans les parties suivantes) qui permettra notamment de vérifier l'efficacité des mesures de suppression/réduction et accompagnement appliquées.

En l'absence pour l'heure d'un protocole national, le suivi proposé se basera sur celui mis en place lors de l'analyse de l'état initial.

Le but du suivi post-implantation (d'après Celse, 2005) sera de rendre compte de l'impact que peut avoir le parc en activité sur l'avifaune. Cet impact se mesure en comparant l'état initial pré-implantation à l'état post-implantation. Cette évaluation doit prendre en compte plusieurs aspects :

- l'étude de la dynamique des populations,
- l'étude des comportements des oiseaux par rapport aux éoliennes,
- l'estimation du risque de collision encouru par les espèces.

Classiquement, le suivi post-implantation s'attache à étudier les trois points suivants :

- étude du comportement des migrateurs actifs,
- analyse de l'évolution des stationnements migratoires et hivernaux,
- suivi des populations nicheuses.

Compte tenu des enjeux mis en évidence lors de l'état initial, il est proposé de concentrer le suivi général de base sur le suivi des populations nicheuses ainsi que sur la migration des grands planeurs :

Pour le suivi des migrations, l'accent sera mis sur l'étude de la migration des rapaces : L'analyse de l'état initial a mis en évidence l'existence d'un flux faible de migrateurs s'étalant sur un large front. Les effectifs comptabilisés ont été extrêmement faibles. Seuls les effectifs de Bondrée apivore présentent un intérêt.

L'objectif du suivi sera de déterminer si un passage de rapaces est régulier à ce niveau et si les faibles effectifs recensés en 2012 sont confirmés ou infirmés.

Le suivi sera concentré sur la période de passage des groupes ciblés (grands planeurs) à raison de 3 demi-journées mensuelles (en août-septembre et avril-mai) soit 12 demi-journées par an qui seront effectuées sur une période de 3 ans puis tous les 10 ans.

Concrètement, les points fixes de migration définis lors de l'étude de l'état initial seront réutilisés dès la première saison de migration suivant la mise en place du parc.

- Pour le suivi des populations nicheuses et concernant la méthodologie à appliquer pour les recensements, il faudra veiller à suivre les mêmes protocoles que ceux qui ont été mis en place lors de l'analyse de l'état initial (IPA diurnes et nocturnes).

Lors de chaque année de suivi soit 3 années consécutives à la mise en place du parc puis tous les 10 ans, deux sessions d'IPA devront être programmées, dans l'idéal aux mêmes périodes que lors des relevés initiaux soit fin-avril/début mai pour la première session et autour de mi-juin pour la deuxième session.

L'analyse de l'état initial a mis en évidence l'importance du site comme zone de reproduction et territoire de chasse et zone de transit pour certaines espèces patrimoniales en particuliers de rapaces arboricoles et rupestres.

Si la réponse des populations de certaines de ces espèces pourra être analysée lors du suivi général des populations, pour d'autres il est important d'effectuer des suivis spécifiques avec une méthodologie adaptée.

L'analyse de l'état initial a mis en évidence l'intérêt potentiel du site comme zone de reproduction pour certaines espèces patrimoniales : Chouette de Tengmalm, Grand Tétrás, Engoulevent d'Europe.

L'évolution de la fréquentation (présence avérée ? colonisation ?) des habitats concernés par l'implantation et leur périphérie par ces espèces devra être analysée.

IX.5.1.2.2 *Suivis spécifiques*

IX.5.1.2.2.1 *Suivi spécifique « Rapaces remarquables »*

Compte tenu de l'enjeu que représente la problématique des rapaces prioritaires recensés lors de l'état initial, il est proposé un suivi post-implantation spécifique centré sur l'analyse des comportements et adaptations des espèces concernées par rapport au parc en activité : rapaces arboricoles (site de reproduction et territoire de chasse) et rupestres (zones de transit).

Ce suivi sera couplé à la mesure de contrôle des machines présentée dès la mise en service du parc afin d'adapter le paramétrage des caméras en fonction du contexte.

L'étude sera menée au sein de l'AEI définie lors de l'étude de l'état initial du projet. Les points rapaces effectués lors du suivi proposé dans l'état initial seront à nouveau suivis mais d'autres points devront être ajoutés au sein de l'aire prospectée.

Une vingtaine de passage sera programmé entre janvier et juillet de chaque année. Les sessions seront réparties comme présenté dans le Tableau 83.

IX.5.1.2.2.2 *Suivi spécifique « Espèces potentielles »*

Cinq espèces remarquables non contactées lors de l'état initial peuvent potentiellement fréquenter le site et/ou l'aire d'étude intermédiaire au vu des milieux et du contexte local : Gypaète barbu, Grand-duc d'Europe, Grand tétras, Chouette de Tengmalm et Engoulevent d'Europe

Au vu de l'enjeu représenté par la plupart d'entre elles, il est proposé qu'une réactualisation de l'état initial ciblé sur la recherche de ces espèces soit effectuée.

IX.5.1.2.3 *Durée des suivis et investissement annuel*

Il est évident que plus le suivi sera étalé dans le temps, plus les résultats obtenus seront significatifs et permettront de révéler des tendances évolutives. Les études tendent à montrer qu'une durée minimum de trois ans (Guide de l'étude d'impact éolien 2005) est requise pour permettre une bonne exploitation des données (Win Tingley, 2003, Neomys, 2004).

IX.5.1.3 Suivi général

Il est proposé la réalisation d'un suivi de la population nicheuses et des migrateurs (Grands planeurs) sur 3 années consécutives après l'implantation du parc et ce dès la mise en service. A l'issue de ces 3 années, le suivi sera reconduit une fois tous les dix ans.

Ce suivi devra être mené à l'échelle du parc et de sa périphérie proche.

IX.5.1.4 Suivis spécifiques

Il est proposé la réalisation du suivi spécifique « Rapaces remarquables » sur 5 années consécutives après l'implantation du parc et ce dès la mise en service. A l'issue de ces 5 années, l'expert évaluera la pertinence de reconduire ce suivi une fois tous les dix ans.

Il est proposé la réalisation du suivi spécifique « Espèces potentielles » sur 2 années consécutives à l'implantation du parc.

La répartition des visites devra suivre de manière la plus proche possible le calendrier suivant :

Tableau 83: Planning des suivis spécifiques des Oiseaux

Source : AXECO

Période	Objet	Durée
Janvier	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	2 visites d'une journée
Février	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	2 visites d'une journée
	Suivi spécifique « espèces potentielles »	1 visite d'une journée et 1 nuit
Mars	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	2 visites d'une journée
	Suivi spécifique « espèces potentielles »	1 visite d'une journée et 1 nuit
Avril	Population nicheuse précoce (IPA diurnes et nocturnes)	1 visite de deux matinées et 2 nuits
	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	4 visites d'une journée
	Suivi spécifique « espèces potentielles »	1 visite d'une journée et 1 nuit
Mai	Suivi migration prénuptiale	3 visites d'une journée
	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	4 visites d'une journée
	Suivi spécifique « espèces potentielles »	1 visite d'une journée et 1 nuit
Juin	Suivi migration prénuptiale	3 visites d'une journée
	Population nicheuse tardive (IPA diurnes et nocturnes)	1 visite de deux matinées et 2 nuits
	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	4 visites d'une journée
Juillet	Suivi spécifique « espèces potentielles »	1 visite d'une journée et 1 nuit
	Suivi spécifique « rapaces remarquables »	4 visites d'une journée
Aout	Suivi migration postnuptiale	3 visites d'une journée
Septembre	Suivi migration postnuptiale	3 visites d'une journée

Pour information, d'après Cesle (op.cit.), pour un suivi optimal sur un cycle biologique, l'investissement de terrain moyen par an doit se situer entre 20 à 35 jours de terrain. La proposition précédente fait volontairement le choix de se concentrer sur la saison de nidification et la migration des grands planeurs. Elle comporte un nombre suffisant de visites (41 passages dont 9 nuits) pour répondre aux problématiques fortes identifiées sur le site.

IX.5.2 Suivi mortalité

Il est avéré que la mise en place de structures verticales en milieu semi-ouvert ou ouvert perturbe un certain nombre d'espèces, essentiellement les Chiroptères et les Oiseaux, et que l'on pourrait voir baisser la biodiversité dans la zone d'un parc éolien. Les réactions sont très variables selon les groupes et les sites. Seul un suivi biologique postérieur au

projet et mis en relation avec l'état initial peut permettre de mesurer avec précision cet effet dans le temps et d'appliquer les mesures correctives adéquates le cas échéant.

IX.5.2.1 Objectif

L'objectif du suivi sera de collecter des données permettant d'estimer le taux de mortalité de l'Avifaune et des Chiroptères. L'étude devra permettre de juger si le risque de mortalité encouru reste « acceptable » (c'est-à-dire sans conséquences sur l'état de conservation des populations concernées) ou si des mesures correctives doivent nécessairement être appliquées pour réduire ce risque.

IX.5.2.2 Méthodologie

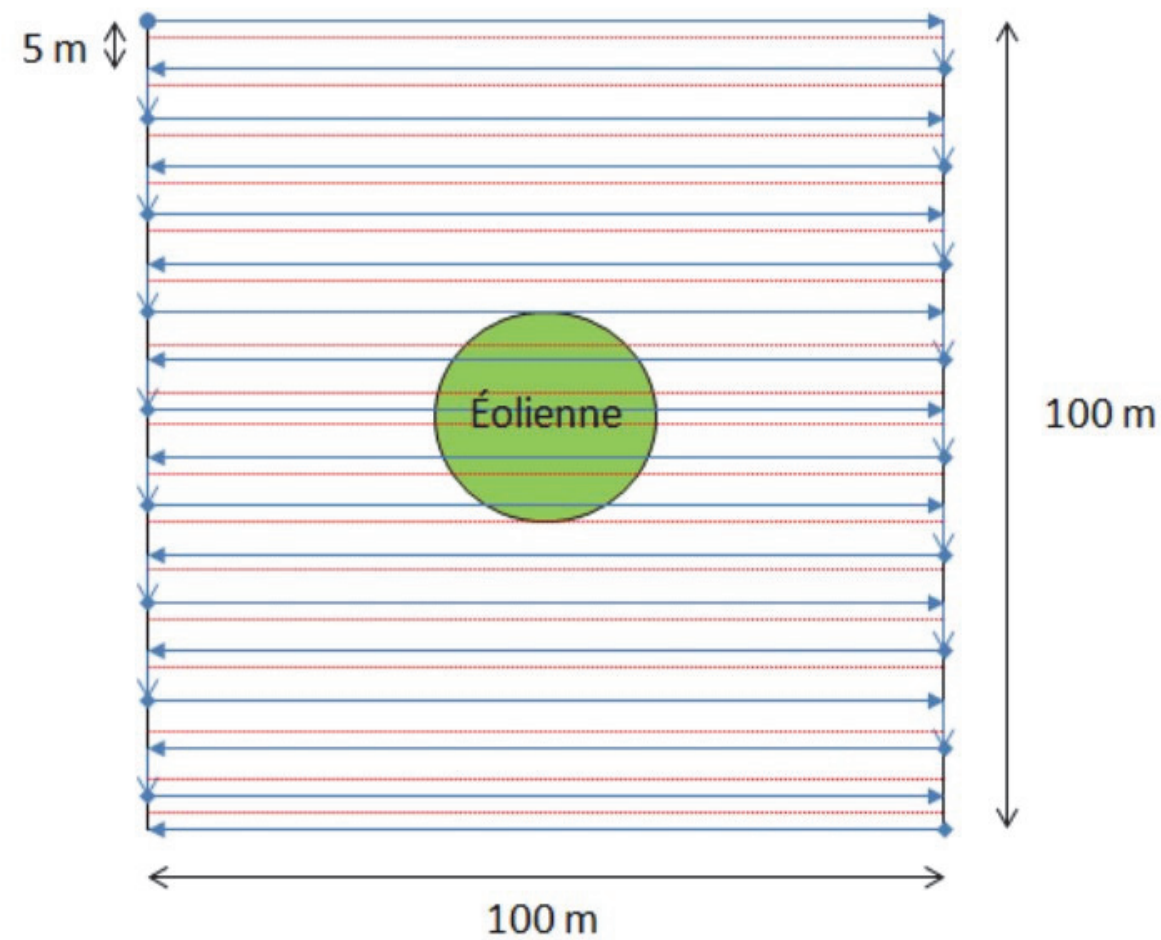
IX.5.2.2.1 Protocole de recherche de cadavres

Concernant le protocole de prospection sous chaque machine, on s'inspirera de la méthodologie décrite et appliquée par la LPO (André, 2004, révision 2009, Figure 140). Cette méthodologie est reprise dans la plupart des études de mortalité effectuées en France (DULAC, 2008, AVES environnement et GCP, 2009, CORNUT et VINCENT, 2010) et dans la région (Gailledrat, 2009).

Pour chaque machine, l'observateur prospectera une aire de 1ha au centre de laquelle sera située l'éolienne. Les prospections qui s'effectuent à pied seront guidées par un quadrillage de la surface à couvrir par matérialisation de transect. La matérialisation des transects pourra suivre l'exemple indiqué ci-après.

Dans la pratique, afin de maximiser l'effort de prospection et augmenter la probabilité de détecter les cadavres, le carré de 1ha sera divisé en 20 transects de 5m. En effet, selon ARNETT (2005), l'efficacité de l'observateur chute au-delà de 3 m. Ainsi, des transects de 5 m permettent une distance maximale observateur-cadavre de 2,5 m.

Lors des transects, l'observateur circulera à vitesse lente (1-2 km/h) et constante afin de maximiser la détection d'éventuels cadavres et d'obtenir une pression d'observation similaire pour chaque machine.



- ◆ : Piquets de repère posés tous les 10 m (à déplacer au fur et à mesure de la prospection)
- : Limite de visibilité des prospecteurs (estimée à 2,5 m)
- : Parcours des prospecteurs (environ 2200 m)

Figure 140 : Exemple de schématisation des prospections

Source : LPO, 2004, révisions 2009 modifiée par Axeco

Pour chaque machine et à chaque passage, une fiche comportant diverses informations sera produite (date, heure, présence/absence de cadavre, nombre et nature du ou des cadavres, état du ou des cadavres, localisation précise du ou des cadavres, cause présumée de la mort, photographie,...).

IX.5.2.2.2 Calcul du taux de mortalité

Différentes méthodes d'estimation de la mortalité existent (Protocoles WINKELMANN (2004), ERICKSON (2000), JONES (2009) ou HUSO (2010)). Le protocole proposé par la LPO en 2004 s'appuie sur la méthode d'estimation la plus simple, la formule de WINKELMANN.

Cette dernière méthode ayant tendance à surévaluer le nombre de cadavres potentiels, dans le cadre de ce suivi c'est une moyenne de ces différentes méthodes qui sera utilisée pour évaluer la mortalité.

Formule « Winkelmann »

$$N = \frac{C}{p \times d} \times A$$

Avec :

N : Nombre de cadavres total

C : Nombre de cadavres comptés

p : Taux de persistance durant l'intervalle, équivalent à la proportion de cadavres qui demeure après 2 ou 4 jours

d : Efficacité de l'observateur ou taux de détection

A : Coefficient de correction surfacique

Formule « Erickson » (intégrant la durée moyenne de persistance des cadavres)

$$N = \frac{I \times C}{\bar{t} \times d} \times A$$

Avec :

I : Durée de l'intervalle, équivalent à la fréquence de passage (en jours)

t : Durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours)

Formule « Jones »

$$p = \exp(-0.5 \times I/t)$$

$$\text{D'où : } N = \frac{C}{d \times \exp(-0.5 \times I/\bar{t}) \times \hat{e}} \times A$$

Avec :

I : Intervalle effectif

ê : Coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à

$$\frac{\text{Min}(I:\hat{I})}{I}$$

Formule « Huso »

$$p = \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I}$$

$$\text{D'où : } N = \frac{C}{d \times \frac{\bar{t} \times (1 - \exp^{-I/\bar{t}})}{I} \times \hat{e}} \times A$$

Test d'évaluation du taux de persistance des cadavres

Pour évaluer p, des cadavres de petits mammifères et d'oiseaux seront disposés dans les zones susceptibles de recevoir des individus victimes d'une collision avec les machines (au sein du périmètre à prospecter). Le nombre de cadavres déposés sera noté et leur emplacement cartographié. L'observateur reviendra au bout d'une semaine relever la parcelle. Le taux de persistance pourra ainsi être évalué. Le test pourra être effectué sur un échantillon de machines.

Test d'évaluation de l'efficacité de l'observateur

Pour évaluer d, des cadavres seront disposés dans les zones susceptibles de recevoir des individus victimes d'une collision avec les machines à l'insu de l'observateur (cadavres déposés pour évaluer p). Le nombre de cadavres découverts par rapport au nombre déposés constituera le taux d'efficacité de l'observateur. Ce dernier sera calculé à diverses périodes de l'année pour intégrer le paramètre d'évolution de la végétation.

Dans le cas où une partie de la surface ne pourrait être prospectée, un coefficient correcteur de surface (évaluation de A) devra être appliqué (Arnett et coll., 2005).

L'application de ces formules aux résultats du suivi permettra d'obtenir un taux de mortalité moyen estimé en nombre d'oiseaux/chiroptères tués par éolienne et par an.

IX.5.2.2.3 Période d'étude et fréquence d'intervention

Le protocole de la LPO (2004) ne précise pas de fréquence d'intervention mais indique que « *la pression de terrain doit être particulièrement intense pendant les périodes à risque (envol des jeunes, migrations, hivernage, suite à des événements météo particulier,...)* ».

La plupart des études menées en France appliquent une fréquence de passage variable au minimum hebdomadaire (DULAC, 2008) à 2-3 fois par semaine (CORNU ET VICENT, 2010).

L'analyse de l'état initial a mis en évidence l'existence d'enjeux particuliers pour l'avifaune notamment en période de reproduction (rapaces remarquables arboricoles et rupestres), et dans une moindre mesure en période de migration (passage de Bondrées apivores,...).

Pour le suivi de mortalité ornithologique, nous préconisons d'axer le suivi sur les périodes du cycle biologique des oiseaux identifiées comme présentant le plus d'enjeux : dans le cas présent, la période de reproduction.

Pour ce suivi, chacune des 6 machines du parc sera suivie et la fréquence moyenne d'intervention sera de un à deux passages par semaine selon l'organisation suivante :

- 10 passages réalisés en phase de cantonnement des rapaces rupestres entre novembre et février.
- 40 passages réalisés entre début mars et fin juillet. Soit 8 visites/mois consacrées à l'avifaune et aux chiroptères (transit printanier, chasse de printemps et d'été).
- 10 passages entre mi-août et fin-octobre pour l'activité chiroptérologique automnale.

Au total, ce suivi de mortalité (Avifaune et Chiroptères) bénéficiera de 60 passages.

Compte tenu que 6 machines sont à suivre par passage et considérant qu'il faut en moyenne 1h30 pour suivre une éolienne dans ce type de contexte, les prospections seront réalisées à partir du lever du soleil par un intervenant sur une journée.

Dans la pratique, les passages hebdomadaires seront espacés de 2 à 3 jours. Exemple : passage 1 le mardi, passage 2 le vendredi.

Remarque importante : Cette pression d'observation concernera la première année de suivi. Les années suivantes, le protocole pourra être ajusté (échantillon de machines à suivre, réduction ou augmentation de la pression sur une ou plusieurs machines/périodes du cycle annuel,) en fonction des résultats obtenus.

Ce suivi devra également permettre d'évaluer la pertinence des protocoles de contrôle d'activité des machines proposés en mesures de réduction.

IX.5.2.2.4 Durée du suivi

Ce suivi est à réaliser sur 3 ans puis tous les 10 ans suite à la mise en service du parc. Les conclusions de ce suivi permettront d'estimer un taux de mortalité par machine et pour le parc et de juger si le risque de mortalité encouru reste « acceptable » (c'est-à-dire sans conséquences sur l'état de conservation des populations concernées) ou si des mesures correctives doivent nécessairement être appliquées pour réduire ce risque.

Dans le second cas, un suivi de mortalité réduit visant à vérifier l'efficacité des mesures correctives appliquées pourra succéder au présent suivi de mortalité. Les modalités de ce suivi (durée, machine(s) concernée(s), période du cycle et fréquence d'intervention,...) seront définies à partir des conclusions du premier suivi.

IX.5.2.2.5 Limites de prospection

Les 6 machines seront implantées au sein de parcelles boisées ou arbustives présentant des sylvofacès variés. Suite à la croissance des arbres et en fonction du stade de développement de la strate arbustive et de l'exploitation forestière, la détectabilité des cadavres sera modifiée. C'est pourquoi il est important de prendre en compte cet élément dans l'élaboration du protocole et d'adapter les méthodologies de prospection par machine en conséquence, en fonction des milieux concernés.

Un coefficient de correction surfacique sera calculé en fonction des surfaces réellement prospectées.

IX.5.3 Sensibilisation du personnel de maintenance et autocontrôle

Tout au long de la vie du parc, les éoliennes sont régulièrement visitées au cours de l'année par les services de maintenance. Le personnel peut être amené à découvrir un ou plusieurs cadavres au pied des machines. Les informations recueillies en dehors des journées de prospections dans le cadre du suivi mortalité sont d'autant plus importantes qu'elles concerneront l'ensemble du parc. C'est pourquoi il peut être intéressant de prévoir une journée de formation du personnel de la société exploitante du parc afin de les sensibiliser à la démarche et de leur présenter la conduite à suivre en cas de découverte (prise d'informations sans manipulation/prélèvement du cadavre).

Une formation du personnel de maintenance sera proposée par l'expert en charge du suivi mortalité.

Une fiche de découverte de cadavres sera élaborée par le responsable du suivi et des exemplaires seront fournis à la société exploitant le parc.

IX.6 Mesures d'accompagnement

IX.6.1 Participation à l'amélioration des connaissances naturalistes locales

Les résultats des inventaires (flore, Chiroptères, Avifaune) et des suivis post-implantation seront transmis à la DREAL Languedoc-Roussillon dans le double objectif d'augmenter la base de données naturalistes régionales et d'améliorer les connaissances sur les interactions entre parc éolien et biodiversité.

Par ailleurs, une réflexion est actuellement en cours pour que les résultats de ces suivis soient recueillis et synthétisés par un organisme scientifique indépendant (type MNHN) afin de faciliter l'accès aux données recueillies.

IX.6.2 Gestion conservatoire pour les Chiroptères

L'ensemble de l'aire d'implantation potentielle au même titre que l'AER abrite un nombre significatif d'arbres à cavités dont une partie a été localisée lors des relevés de 2012 et 2014.

La localisation de ces arbres d'intérêt sera fournie à l'ONF dans l'objectif de mettre en place un programme de gestion visant à leur préservation dans le cadre de l'exploitation forestière du site.

Cette mesure permettrait de réduire les impacts de l'exploitation forestière sur les gîtes de reproduction et/ou de transit de diverses espèces.

IX.6.3 Participation aux actions du Docobs du site Natura 2000 FR 9112009 « Pays de Sault »

L'AER étant située au sein d'une ZPS et à proximité immédiate d'autres sites du réseau Natura 2000, il apparaît opportun de proposer des mesures d'accompagnement qui permettront de favoriser les populations locales de rapaces remarquables.

EOLE-RES se rapprochera du gestionnaire du site pour la mise en place des mesures en lien avec le Docobs. Afin de déterminer au mieux la localisation des mesures, il est nécessaire de bien connaître l'utilisation du secteur par les espèces ciblées à une plus large échelle que celle prise en compte pour le présent projet. Leur mise en œuvre sera à définir par le gestionnaire (choix méthodologiques, mise en place des installations et du suivi des mesures,...).

Ce sont les espèces prioritaires du site du projet qui sont en premier lieu ciblées. De nombreuses espèces non directement ciblées par les mesures pourront également bénéficier de la mise en place de ces espaces.

IX.6.3.1 Création d'une placette d'alimentation pour les rapaces nécrophages

La création d'une placette d'alimentation est un outil mis en place dans un but de conservation des populations. L'objectif initial est de permettre de maintenir les populations (sédentaires, estivantes) en place en offrant une ressource alimentaire constante (pour palier la diminution des proies) et saine (pour réduire les risques d'empoisonnements lors des campagnes de lutte contre les micromammifères).

Concrètement l'installation d'une placette d'alimentation consiste à réserver une surface clôturée à l'intérieur de laquelle on dispose régulièrement des carcasses pour alimenter les rapaces.

L'AER est en partie située sur une zone de transit des Vautours fauves, entre leur site de reproduction en périphérie Sud et des sites d'alimentation situés au Nord. Le but de cette mesure serait de tenter de dévier les trajectoires actuelles en positionnant la placette dans un secteur intermédiaire permettant de contourner le parc. Cette mesure profitera par ailleurs potentiellement à d'autres espèces de rapaces et à d'autres espèces opportunistes. Elle devra être maintenue durant toute la phase d'exploitation du parc sous réserve d'évolution du contexte (évolution de la population nicheuse de Vautour fauve, modification des zones de transit, présence d'autres parcs éoliens,...).

Pour une explication détaillée de cette mesure (démarches, installation, fonctionnement, réglementation,...), on se référera à la fiche n°8 des Cahiers techniques –placettes d'alimentation pour nécrophages édités par la LPO à l'adresse suivante : https://www.lpo.fr/images/rapaces/cahiers_techniques/CT_equarrissage.pdf.

La mise en place d'une place d'alimentation doit être murement réfléchi. Outre le montage du dossier et les démarches réglementaires visant à obtenir les autorisations, il est nécessaire de bien choisir le site devant accueillir la placette d'alimentation. Une bonne connaissance de l'utilisation du secteur par les rapaces permettra d'appréhender les déplacements sur le secteur et de positionner la placette dans un endroit qui pourra être relié par l'ensemble des rapaces concernés sans devoir transiter par le parc (à ce titre il faudra aussi prendre en considération l'existence des autres parcs ou acceptés dans le périmètre suivi).

Le site sélectionné devra répondre à de nombreux critères : maîtrise foncière du site d'implantation de la placette, surface adaptée aux espèces ciblées, aux effectifs potentiels, à la topographie,...site sécurisé pour éviter tout danger pour les espèces visées (éloignement des lignes électriques, des parcs éoliens, des sources d'empoisonnement ou d'intoxication potentielles...), site peu fréquenté par le public et éloigné des habitations, site à proximité de la source d'approvisionnement (abattoir, éleveur,...).

IX.6.3.2 Proposition de mesures de gestion conservatoire pour le Circaète Jean-le-blanc

Dans le double objectif de maintenir et d'améliorer la qualité des territoires de chasse et de reproduction de nombreuses espèces de la ZPS « Pays de Sault » des mesures de type MAE-t (Mesures Agro-environnementales territorialisées) de restauration des milieux ont été développées dans le Document d'Objectifs du site Natura 2000 concerné par le projet.

Dans ce but, il est proposé une participation financière d'aide à la mise en application de la mesure « Restauration des milieux ouverts avec gestion pastorale » développée dans le Tome II-Mesures de gestion du Docobs du site Natura 2000 FR 9112009 - ZPS « Pays de Sault » (p 17 à 20).

L'action repose sur la réalisation de diagnostics environnementaux des parcelles sélectionnées, (préalable à la contractualisation) puis sur la mise en œuvre d'une vingtaine de contrats sur 5 ans prévoyant un chantier lourd de restauration d'environ 5ha en moyenne/contrat de milieux ouverts par débroussaillage/entretien selon les préconisations du diagnostic. Il est proposé une participation financière à l'opération du Docobs couvrant les frais pour 2 à 3 contrats.

La Figure 141 localise les périmètres définis dans le Docobs site Natura 2000 ZPS Pays de Sault – FR 9112009 pour accueillir l'action et les secteurs à privilégier pour l'application de cette mesure. Idéalement, il faudrait privilégier des parcelles périphériques au projet mais suffisamment éloignées.

IX.6.3.3 Création d'aménagements faunistiques

Afin d'améliorer la disponibilité alimentaire pour certaines espèces cibles, des mesures de création d'aménagements faunistiques ont été développées dans le Document d'Objectifs du site Natura 2000 concerné par le projet.

L'action développée dans le Tome II-Mesures de gestion du Docobs du site Natura 2000 ZPS Pays de Sault – FR 9112009 (p 37 à 71) a pour objectif la création de 5 aménagements faunistiques constitués d'un point d'eau, d'un réseau de garennes accompagnées d'une zone débroussaillée et d'une culture à gibier attenante.

Cette mesure cible en particulier l'Aigle royal, le Vautour percnoptère et l'Aigle botté, espèces considérées comme prioritaires du site du projet à l'issue de l'état initial.

Ainsi, il est proposé une participation financière d'aide à la mise en application de la présente action.

La Figure 142 localise les périmètres définis dans le Docobs site Natura 2000 ZPS FR 9112009 « Pays de Sault » pour accueillir l'action et les secteurs à privilégier pour l'application de la mesure d'accompagnement.

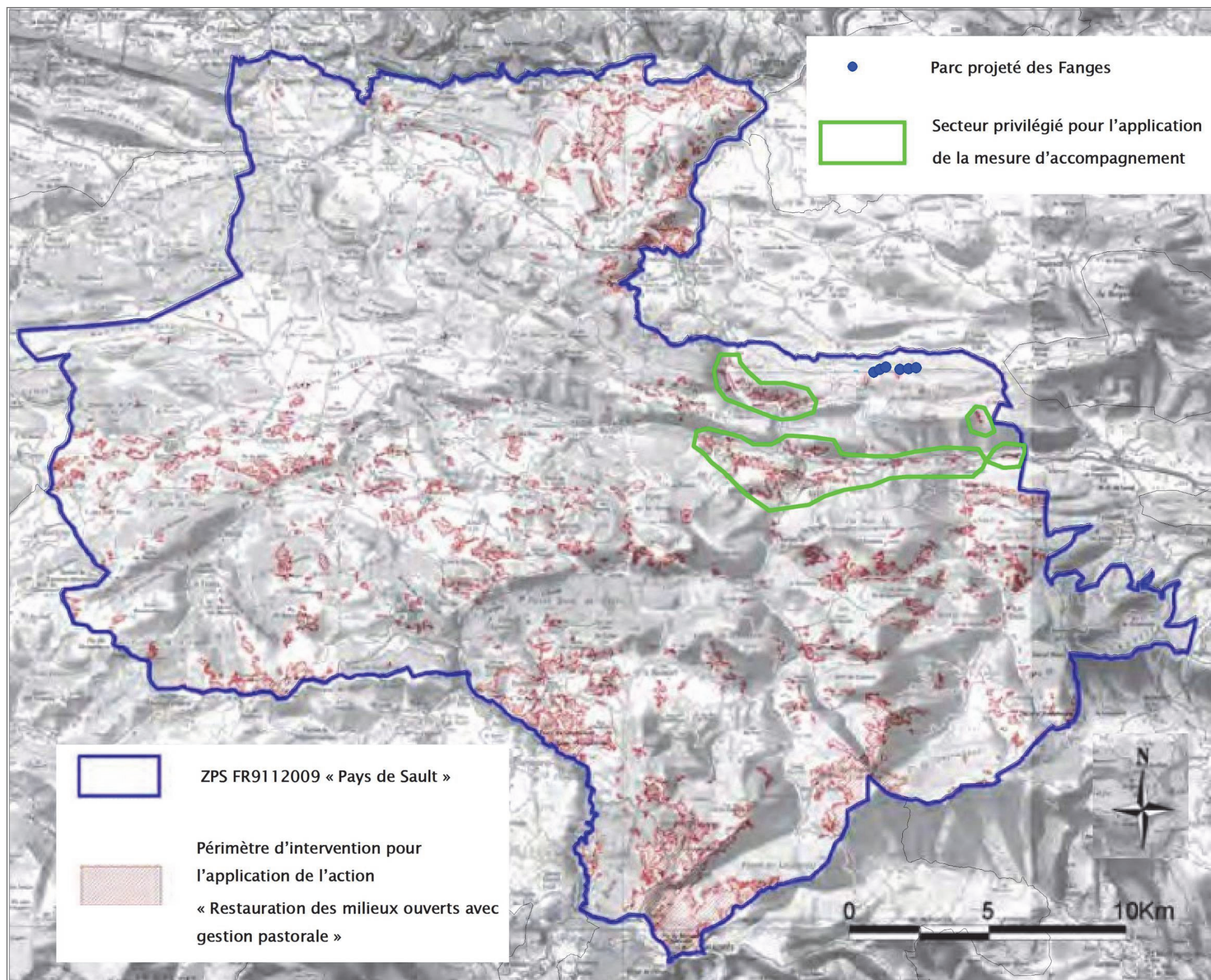


Figure 141 : Restauration des milieux ouverts avec gestion pastorale

Localisation des secteurs définis dans le Docobs site Natura 2000 ZPS Pays de Sault – FR 9112009 pour accueillir l'action et proposition de secteurs à privilégier pour l'application de la mesure d'accompagnement

Source : AXECO

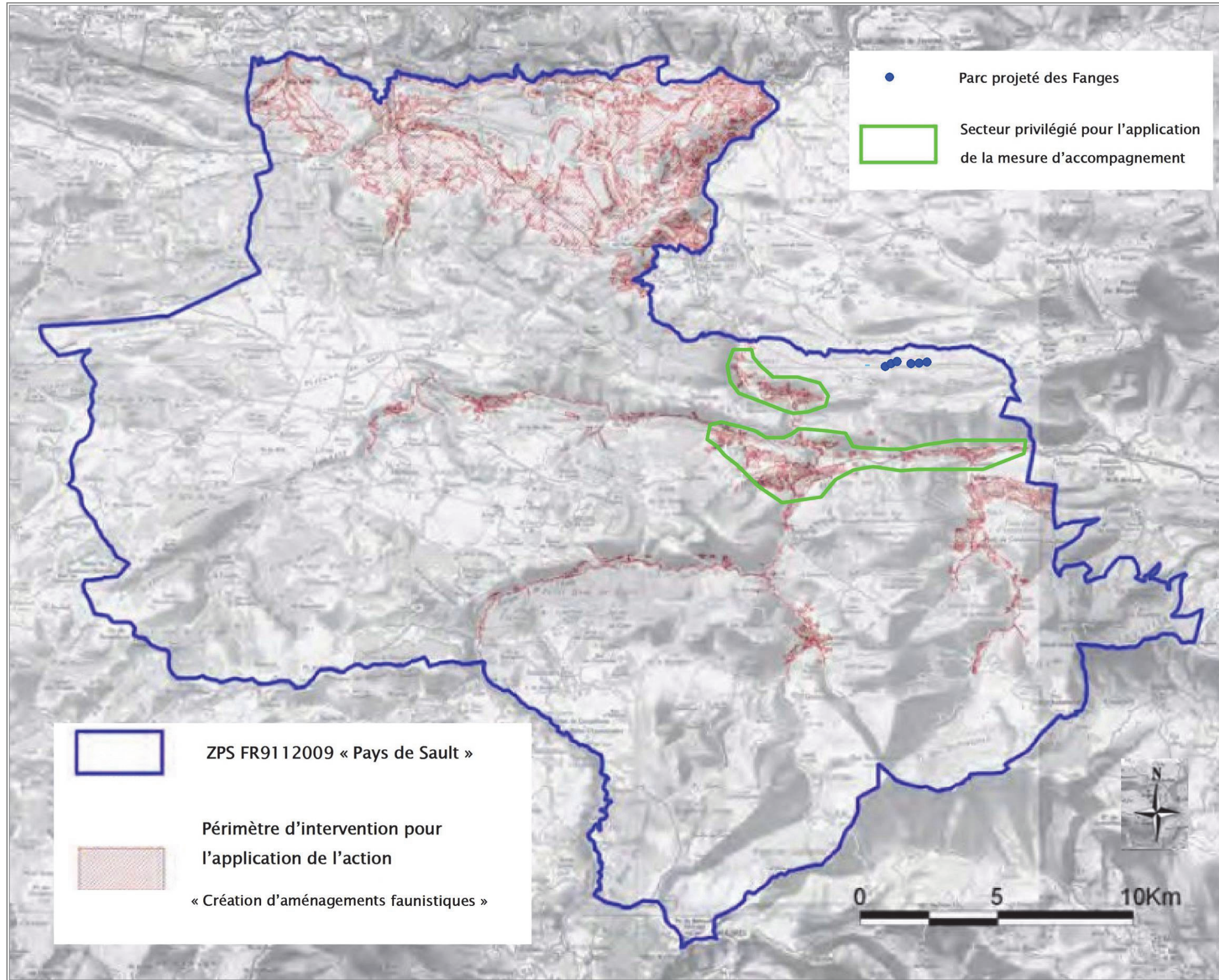


Figure 142 : Création d'aménagements faunistiques

Localisation des secteurs définis dans le Docobs site Natura 2000 ZPS Pays de Sault – FR 9112009 pour accueillir l'action et proposition de secteurs à privilégier pour l'application de la mesure d'accompagnement

Source : AXECO

IX.7 Estimation du coût des mesures

Les propositions détaillées précédemment sont adaptées aux enjeux et impacts identifiés afin de réduire au mieux les conséquences du parc sur les espèces et les habitats et de réaliser des suivis permettant de mettre en place des mesures correctives si nécessaire. Les coûts ont été estimés sur base de ces éléments.

Les estimations des coûts des prestations naturalistes s'entendent pour une mission AXECO, hors déplacements (sauf mention contraire).

IX.7.1 Accompagnement et suivi de chantier par un botaniste-écologue

Inventaires préalables aux travaux et piquetage. Il s'agira d'actualiser l'inventaire floristique des espèces patrimoniales et habitats pelousaires sur l'ensemble des secteurs devant être touchés par les travaux. L'objectif est d'actualiser la localisation et l'étendue des habitats et espèces à préserver détectées à proximité de l'emprise des travaux, de même que l'étendue des surfaces faisant l'objet de mesures de compensation. En effet, les milieux peuvent évoluer et les stations d'espèces peuvent s'étendre ou diminuer. Deux campagnes d'inventaires sont à effectuer entre début mai et juillet préalablement au chantier, l'année des travaux ou celle d'avant selon la période de début de travaux. Cette actualisation donnera lieu au piquetage des stations et surfaces à préserver.

Il s'agira également d'actualiser l'inventaire faunistique :

- Actualisation du recensement des arbres d'intérêt pour la faune (avec vérification en octobre des arbres).
- Repérage des éventuelles aires de rapaces dans un périmètre de 300m autour des emprises du chantier.
- Repérage des habitats favorables à l'herpétofaune (pour guider les opérations de défrichements et la mise en défends des secteurs à préserver pour ce groupe).

Montant HT forfaitaire pour les inventaires (floristiques et faunistiques) pré-travaux et piquetage (hors coût de déplacement) : 15 000 € HT (2 campagnes de 3 jours chacune à 2 intervenants entre mai et juillet et actualisation inventaire faunistique).

Suivi de chantier : Il s'agira de suivre la mise en place des mesures de préservation lors du chantier : balisage, accompagnement, suivi et contrôle du chantier par deux écologues (un botaniste et un ornithologue/fauniste) maîtrisant les enjeux spécifiques du site et ayant actualisé les inventaires.

Les enjeux floristiques et faunistiques étant importants et complexes sur ce site, il est nécessaire que le suivi soit réalisé par deux intervenants respectivement compétents dans ces différents domaines.

Tableau 84: Récapitulatif du suivi de chantier

Source : AXECO

Période	Fréquence de passage et durée	Coût HT en € (base mission Axeco, hors déplacement)
Chantier touchant un minimum de la période sensible	12 passages faune et 4 passages flore d'une journée + 2 rapports	10 500 €
Chantier touchant un maximum de la période sensible	20 passages faune et 4 passages flore d'une journée + 2 rapports	14 500 €

Le coût d'une journée supplémentaire si nécessaire : **550 € HT.**

IX.7.2 Système de détection automatique des oiseaux permettant l'arrêt ponctuel des éoliennes

L'estimation suivante se base à ce stade sur l'utilisation d'un dispositif de type DT-Bird ©. Cependant le choix du système de suivi vidéo sera susceptible d'évoluer d'ici l'installation du parc éolien afin de mettre en œuvre la technologie et le matériel les plus efficaces et adaptés pour équiper les éoliennes.

- Achat des modules (« Detection », « Stop Control », « Collision Control ») et équipement des 6 machines : 132 500 HT.
- Support technique et licence : 15 000 euros HT/an.
- Option analyse des données : 4 500 euros HT/an soit 22500 euros HT pour 5 années (analyse couplée au suivi spécifique des rapaces patrimoniaux).

IX.7.3 Suivi de mortalité (Avifaune & Chiroptères)

Pour être efficace un suivi de mortalité nécessite une pression d'observation forte en raison de la difficulté de retrouver les cadavres (charognards, végétation masquant les cadavres...). Un prestataire local devra effectuer cette mission.

Ce suivi visera en la recherche de cadavres d'oiseaux. Les 6 éoliennes feront l'objet de ce suivi.

En fonction de la nature de la végétation au sein du périmètre prospecté donc de la difficulté à retrouver les cadavres, la durée de recherche va d'environ 1 h à 1h30 heure par éolienne (soit environ 1 journée de prospection par passage).

Compte tenu des résultats de l'état initial et en l'absence pour l'heure de protocole national cadrant les prospections, il est préconisé de concentrer le suivi sur les périodes a priori les plus sensibles pour l'avifaune. Ce suivi est à réaliser sur trois années consécutives puis 1 fois tous les 10 ans.

Tableau 85: Planning du suivi de la mortalité pour l'avifaune

Source : AXECO

Période	Objet	Fréquence de passages et durée	Coût HT en € (base mission Axeco, hors déplacement)
Janvier à novembre	Prospections mortalité sur 1 ha autour de chaque éolienne	60 passages de 1 jour (1 intervenant)	33 000 €
	Tests efficacité de l'observateur, tests prédation et achat du matériel biologique	4 passages de 0,5 jour (2 intervenants)	2 500 €
Analyse et rédaction d'un rapport mortalité annuel			2 000 €
Total suivi de mortalité avifaune pour 1 an HT			37 500 €
Total suivi de mortalité pour 3 ans HT			112 500 €
Total suivi au bout de 20 ans			187 500 €

IX.7.4 Suivi ornithologique comportemental sur l'ensemble du parc

Ce suivi est à réaliser sur 3 années consécutives puis tous les 10 ans pour le suivi comportemental général et pour 5 années consécutives pour les suivis spécifiques « rapaces remarquables ». Les inventaires « espèces remarquables potentielles » sont à mener sur 2 ans.

Tableau 86: Planning du suivi ornithologique comportemental sur l'ensemble du parc

Source : AXECO

Population suivie	Nombre de visites et périodes d'intervention	Durée par visite	Coût estimatif HT en € (base mission Axeco, hors frais déplacement)
Nicheurs suivi général	2 visites (avril et juin)	2 demi- journées et 2 nuits	3 000 €
Rapaces remarquables	22 visites (entre janvier et juillet)	1 journée	13 200 €
Espèces remarquables potentielles	5 visites (entre février et juin)	1 journée et 1 nuit	5 250 €
Migration Grands planeurs	12 visites entre avril-mai et août-septembre	1 journée	7 200 €
Analyse et rédaction d'un rapport comportemental avifaune annuel			3 000 €
Total suivi comportemental avifaune pour 1 an HT			31 650 €
Total suivi comportemental avifaune pour 2 ans HT			63 300 €
Total suivi comportemental avifaune pour 3 ans HT			86 700 €
Total suivi comportemental avifaune pour 5 ans HT			119 100 €

IX.7.5 Suivi chiroptérologique d'activité sur l'ensemble du parc

Pour qu'un suivi soit efficace et interprétable, il est nécessaire de mettre en relation le nombre de cadavres trouvés au pied d'une machine avec l'intensité de l'activité au niveau des machines. En termes de suivi d'activité, la SFPEM préconise un minimum de 6 relevés annuels répartis sur les 3 saisons.

Tableau 87: Planning du suivi chiroptérologique d'activité sur l'ensemble du parc

Source : AXECO

Périodes d'intervention	Nombre de visites et périodes d'intervention	Durée par visite	Coûts estimatifs HT (base mission Axeco, hors frais déplacement)
Printemps	1 campagne avril-mai	1 nuit	1 100,00 €
	1 campagne mai-juin	1 nuit	1 100,00 €
Eté	1 campagne juillet	1 nuit	1 100,00 €
	1 campagne août	1 nuit	1 100,00 €
Automne	1 campagne septembre	1 nuit	1 100,00 €
	1 campagne octobre	1 nuit	1 100,00 €
Rapport annuel activité chiroptères			3 000,00 €
Total suivi chiroptères pour 1 an HT			9 600,00 €
Total suivi chiroptères pour 3 ans HT			28 800,00 €
Suivi chiroptères la dixième année HT			9 600,00 €

Suivi automatisé sur la nacelle d'une machine : 10 000 € HT / an

IX.7.6 Mesures d'accompagnement

- Participation à l'amélioration des connaissances naturalistes locales : Montant HT d'une extraction de données : 500 €.
- Participation aux actions du Docobs du site Natura 2000 FR9112009 « Pays de Sault » :
 - Création d'une placette d'alimentation pour les rapaces nécrophages : Montant HT d'une aire de nourrissage : 2 500 € (source : Docobs ZPS « Pays de Sault »),
 - Mesure de gestion conservatoire pour le Circaète-Jean-le-blanc (création de territoires favorables à la chasse) : Montant HT d'une participation financière couvrant les frais de 2 à 3 contrats MAEt: 6 000 €/contrat soit entre 12 000 et 18 000 euros pour 2-3 contrats (source : Docobs ZPS « Pays de Sault »),
 - Création d'aménagements faunistiques (amélioration de la ressource alimentaire pour certains rapaces tel l'Aigle royal) : Montant HT d'un aménagement faunistique: 3 000 € (source : Docobs ZPS « Pays de Sault »).

IX.7.7 Expertise écologique pré-démantèlement

Il s'agit de réaliser les inventaires faune-flore et les analyses correspondantes nécessaires pour évaluer les impacts du démantèlement du parc et mettre en place les mesures d'évitement, de réduction et éventuellement de compensation. Cette expertise écologique permet de réaliser un nouvel état des lieux écologique à la fin de la durée de vie du parc.

Tableau 88: Planning de l'expertise écologique pré-démantèlement

Source : AXECO

Périodes d'intervention	Nombre de visites	Coût estimatif HT en € (base mission Axeco, hors frais déplacement)
Avril à juillet (Faune)	4 passages de 2 jours (1 intervenant) + 1 rapport	6 000 €
Mai à juillet (Flore)	3 passages de 2 jours (1 intervenant) + 1 rapport	4 500 €

X. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

Durant l'étude de terrain réalisée par AXECO et EXEN, il a été mis en évidence la présence de 4 taxons pour un habitat d'intérêt communautaire et 25 espèces.

Les taxons et les espèces concernées sont les suivantes :

- Les habitats naturels⁹
 - 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*)
- Les insectes
 - Rosalie des Alpes
- Les oiseaux
 - Aigle royal
 - Aigle botté
 - Alouette lulu
 - Bondrée apivore
 - Chouette de Tengmalm (espèce potentielle)
 - Circaète jean-le-Blanc
 - Crave à bec rouge
 - Engoulevent d'Europe (espèce potentielle)
 - Faucon pèlerin
 - Fauvette pitchou
 - Grand-duc d'Europe (espèce potentielle)
 - Grand Tétrás (espèce potentielle)
 - Gypaète barbu (espèce potentielle)
 - Milan royal
 - Milan noir
 - Pic Noir
 - Vautour fauve
 - Vautour percnoptère
- Les chiroptères
 - Barbastelle d'Europe
 - Minioptère de Schreibers
 - Murin à oreilles échanquées (espèce potentielle)
 - Petit murin
 - Petit rhinolophe
 - Rhinolophe euryale

D'après l'ensemble des éléments décrits dans la notice d'incidence Natura 2000, il apparaît que le projet éolien des Fanges n'aura aucune incidence sur les sites Natura 2000 pour lesquels on retrouve l'habitat 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco - Brometalia*) et les populations de Rosalie des Alpes (FR9101470, FR9101468, FR9101489 et FR9101473).

⁹ Les deux autres habitats d'intérêt communautaire non prioritaires identifiés sur le site (6430-6 et 6430-7) ne sont pas mentionnés car ils ne sont pas inscrits dans les sites Natura 2000 concernés par le projet

De plus, les mesures mises en œuvre permettent la gestion et la restauration des pelouses sèches dégradées et la préservation des habitats de la Rosalie des Alpes.

Compte-tenu de l'optimisation de l'implantation du projet éolien des Fanges avec l'éloignement des zones à enjeux des chiroptères, les mesures mises en place concernant les enjeux ornithologiques et l'ensemble des mesures de réduction, de prévention et d'accompagnement mis en place, le projet éolien aura un impact faible sur les populations des chiroptères et un impact de faible à assez faible pour les populations d'oiseaux inscrits dans les sites Natura 2000.

Le risque de mortalité par collision des chiroptères et des oiseaux visés par Natura 2000 ne peut être nul. Cependant l'ensemble des mesures spécifiques à ces deux taxons mis en œuvre par EOLE-RES permet d'éviter le risque chronique de collision qui entraînerait de forts impacts sur la conservation de ces populations de chiroptères et d'oiseaux du réseau Natura 2000.

Un suivi du parc éolien après sa construction est mis en place pour le suivi comportemental de ces espèces ainsi qu'un suivi de la mortalité. Ces suivis permettront d'évaluer la pertinence des mesures mises en place.

Globalement les incidences résiduelles du projet éolien des Fanges ne provoqueront pas un effet dommageable et irréversible sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et les espèces visées par Natura 2000.

Index des Figures

Figure 1: Situation géographique et administrative du projet	5	Figure 34: Exemple de recouvrements dans les signaux de plusieurs espèces (En haut : le groupe des Fréquences Modulées Aplanie >30KHz, en bas : le groupe des « Sérotules »).....	59
Figure 2: Planning de construction envisagé	7	Figure 35: Liste des habitats naturels recensés au niveau de l'aire d'étude rapprochée	60
Figure 3: Exemple de piste avant aménagement	7	Figure 36: Cartographie des habitats naturels.....	61
Figure 4: Exemple de piste après aménagement	7	Figure 37: Illustration des espèces et habitats de pelouses et fourrés arbustifs	65
Figure 5: Schéma présentant un accès au parc	8	Figure 38 : Recolonisation arbustive mixte précédant la Sapinière-hêtraie de haut jet	66
Figure 6: Exemple de piste en milieu forestier	8	Figure 39 : Illustration des habitats et espèces d'ourlets de chemins forestiers	67
Figure 7: Opération de décapage	8	Figure 40 : Friches herbacées associées aux bords de chemins et places de dépôts.....	68
Figure 8: Mise en place de la couche de fond de forme.....	8	Figure 41 : Végétation des clairières et coupes forestières.....	68
Figure 9: Mise en place de la couche de finition	8	Figure 42: Diverses plantations de conifères se substituant aux formations spontanées	69
Figure 10: Exemple de piste existante	9	Figure 43: Fruticée dense à Buis	69
Figure 11: Exemple de piste existante à améliorer	9	Figure 44: Divers milieux secondaires.....	69
Figure 12: Récapitulatif des pistes du parc éolien	9	Figure 45: Illustration des végétations subméditerranéennes présentes sur le versant Sud du massif de la forêt des Fanges.	70
Figure 13: Schéma de principe des surfaces de montage	9	Figure 46: Localisation des espèces patrimoniales et/ou protégées recensées dans la zone d'étude (inventaires 2012 et 2014)	71
Figure 14: Exemple de plateforme, avant montage de l'éolienne	9	Figure 47: Localisation de Senecio inaequidens (espèce invasive) (inventaire 2012)	72
Figure 15: Plan des aménagements du parc éolien des Fanges	15	Figure 48: Cartographie de hiérarchisation des enjeux floristiques.....	74
Figure 16: Schéma de principe de raccordement au réseau public de distribution d'électricité.....	16	Figure 49: Illustration de divers milieux d'intérêt pour les insectes au sein de la zone d'étude	75
Figure 17: Localisation et délimitation de la zone d'étude.....	20	Figure 50: Exemple d'espèces d'Insectes présentes sur le site	76
Figure 18: Localisation des aires d'étude	21	Figure 51: Localisation de l'observation d'un individu d'Antaxie catalane	78
Figure 19: Localisation des sites Natura 2000	38	Figure 52: Localisation de l'observation d'un individu de Rosalie des Alpes et des habitats d'intérêt potentiels pour l'espèce (résultats issus des inventaires complémentaires 2014).....	79
Figure 20: Délimitation de la zone d'étude et quadrats.....	41	Figure 53: Crapaud épineux.....	80
Figure 21: Pression d'observation par maille (Etat initial 2012).....	42	Figure 54: Larve de Salamandre tachetée	80
Figure 22: Chronologie approximative de l'activité des Larves et des Imagos des principaux ordres d'Insectes présentant des espèces patrimoniales.....	44	Figure 55 : Petit ruisseau intraforestier	81
Figure 23: Localisation des relevés d'échantillonnage d'Invertébrés.....	44	Figure 56 : Source	81
Figure 24: Chronologie approximative de l'activité et de la reproduction des Amphibiens présents en région Languedoc-Roussillon (d'après ACEMAV coll., Duguet et Melki, 2003).....	45	Figure 57 : Ornières en eau accueillant des pontes d'amphibiens et les larves	81
Figure 25: Chronologie approximative de l'activité et de la reproduction des Reptiles présents en Languedoc-Roussillon (d'après Vacher J.-P et Geniez M. (coords), 2010)	46	Figure 58 : Ornières en eau présentant un intérêt potentiel pour les amphibiens.....	81
Figure 26 : Chronologie de l'activité des Chiroptères en région Languedoc-Roussillon et positionnement des écoutes nocturnes.....	47	Figure 59 : Localisation de l'Alyte accoucheur.....	81
Figure 27: Etude ornithologique/période d'observation des espèces sédentaires, des espèces nicheuses, des espèces migratrices et des espèces hivernantes.....	48	Figure 60 : Lézard des murailles.....	82
Figure 28: Localisation des points fixes et des itinéraires de suivi des migrateurs.....	49	Figure 61 : Couleuvre verte et jaune	82
Figure 29: Répartition des points d'écoute (IPA) diurne et nocturne et des points fixes d'observation des rapaces nicheurs	52	Figure 62 : Jeune plantation de conifère et affleurements rocheux	83
Figure 30: Itinéraire échantillon de sondage des populations d'oiseaux en hiver	53	Figure 63 : Sapinière sur doline	83
Figure 31 : Clichés du positionnement des BCBoxes sur le mât de mesure	56	Figure 64 : Lisière prairiale entre chemin et boisement mixte.....	83
Figure 32: Schéma caractérisant le paramètre « posttrigger » (ici configuré sur 400 ms)	57	Figure 65 : Coupe forestière	83
Figure 33: Carte de la localisation des BCBoxes sur le mat de mesure (Carte IGN et photo aérienne zoomée)	58	Figure 66 : Localisation du Lézard vivipare	83
		Figure 67 : Localisation de l'Isard et de l'Ecureuil roux	85
		Figure 68 : Mosaique d'habitats présents sur le site	85
		Figure 69 : Localisation des milieux favorables à l'installation de gîtes ou de territoires de chasse	87
		Figure 70 : Localisation des points d'écoute au sol	88
		Figure 71 : Proportion des espèces et groupes d'espèces identifiés.....	89
		Figure 72 : Fréquentation du site par groupe d'espèces relevée à 5 mètres de haut.....	90

Figure 73 : Fréquentation du site par groupe d'espèces relevée à 60 mètres de haut	90	Figure 107 : Vautour fauve	121
Figure 74 : Résultats des contacts toutes espèces confondues (détections au niveau du sol).....	91	Figure 108 : Utilisation de l'aire d'étude rapprochée et de sa périphérie proche par l'Aigle royal en période de reproduction	122
Figure 75 : Nombre d'espèces contactées (détections au niveau du sol)	92	Figure 109 : Vue du point fixe effectué au niveau du village de Cailla	123
Figure 76 : Chronologie de la fréquence de contact pour le Vespère de Savi et la Pipistrelle commune (en contacts/minute)	94	Figure 110 : Localisation des espèces patrimoniales de rapaces observées en période de reproduction (périmètre large)	124
Figure 77 : Chronologie de la fréquence de contact pour le Minioptère de Schreibers, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune (en contacts/minute).....	94	Figure 111 : Localisation des espèces patrimoniales de rapaces observées en période de reproduction (zoom sur l'aire d'étude rapprochée)	125
Figure 78 : Fréquences de contacts par milieux (en contacts par minute)	95	Figure 112 : Localisation des autres espèces d'intérêt patrimonial en période de reproduction (passereaux et assimilés)	126
Figure 79 : Richesse spécifique par milieux	95	Figure 113 : Mise en évidence du territoire de chasse principal des rapaces patrimoniaux sensibles à l'éolien et de la zone de transit préférentielle des Vautours fauves.....	130
Figure 80 : Cortèges chiroptérologiques selon les types de milieux	96	Figure 114 : Cartographie des sensibilités avifaunistiques locales à l'éolien	133
Figure 81 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) relevée par la BCBox au sol (5 m).....	98	Figure 115 : Parcs éoliens existants et en projets pris en compte pour l'étude des effets cumulés avec le projet éolien des Fanges.....	141
Figure 82 : Graphique de synthèse de l'activité (secondes de contacts par nuit) relevée par la BCBox en hauteur (60 m)	99	Figure 116 : Localisation des éoliennes et des surfaces associées vis-à-vis des enjeux d'installation de gîtes arborés ..	146
Figure 83 : Hiérarchisation des enjeux en termes de territoires de chasse	103	Figure 117 : Localisation des éoliennes et des surfaces associées vis-à-vis des sensibilités chiroptérologiques (chasse)	147
Figure 84 : Hiérarchisation des enjeux en termes de capacité à accueillir des gîtes arborés	104	Figure 118: Localisation de l'éolienne T1, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées	151
Figure 85 : Sensibilités chiroptérologiques (territoires de chasse) liées à l'installation d'éoliennes	105	Figure 119: Localisation de l'éolienne T2, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées.	151
Figure 86 : Orientations des principaux déplacements migratoires observés au niveau de l'aire d'étude rapprochée et en périphérie en période postnuptiale.....	112	Figure 120: Localisation de l'éolienne T3, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées.	152
Figure 87 : Orientations des principaux déplacements migratoires observés au niveau de l'aire d'étude rapprochée en période postnuptiale	113	Figure 121:Localisation de l'éolienne T4, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées.	152
Figure 88 : Orientations des principaux déplacements migratoires observés au niveau de l'aire d'étude rapprochée et en périphérie en période pré-nuptiale	114	Figure 122: Localisation de l'éolienne T5, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées.	153
Figure 89 : Orientations des principaux déplacements migratoires observés au niveau de l'aire d'étude rapprochée en période pré-nuptiale	115	Figure 123: Localisation de l'éolienne T6, des arbres remarquables et des surfaces de grutage et de chantier associées.	153
Figure 90 : Peuplement de conifère dense avec au premier plan une clairière et lisière de feuillus attractive pour les bandes de passereaux en alimentation.....	116	Figure 124 : Localisation des aménagements par rapport au territoire de chasse principal des rapaces patrimoniaux sensibles à l'éolien et de la zone de transit préférentielle des Vautours fauves	156
Figure 91 : Milieux ouverts prairiaux présents en périphérie en vallée	116	Figure 125 : Localisation des aménagements en fonction des sensibilités avifaunistiques des habitats	157
Figure 92 : Densité relative (nombre d'individus/km) des espèces d'oiseaux contactées en hiver.....	116	Figure 126 : Habitats concernés par les perturbations liées au chantier	165
Figure 93 : Le Faucon crécerelle (a) et le Circaète Jean-le-blanc (b), des nicheurs sensibles	117	Figure 127 : Cadrage du projet par rapport au contexte migratoire et au contexte éolien local	166
Figure 94 : Peuplement dense dominé par de vieux sujets de sapins.....	118	Figure 128 : Localisation du tracé potentiel de raccordement au poste ERDF de Saint-Georges	170
Figure 95 : Arbre mort conservé présentant des loges de pics	118	Figure 129 : Eclairage directionnel durant les travaux	174
Figure 96 : Aigle botté.....	119	Figure 130 : Exemples d'habitats d'intérêt pour la ponte et le développement de la larve de Rosalie des Alpes	174
Figure 97 : Peuplements forestiers en régénération, offrant des zones ouvertes ponctuées d'arbres morts favorables à la chasse pour de nombreux rapaces arboricoles dont le Circaète Jean-le-Blanc	119	Figure 131 : Exemples de secteurs d'intérêt pour le dépôt des arbres morts et souches récoltés lors des défrichements	175
Figure 98 : Circaète Jean-le-Blanc.....	120	Figure 132 : Plateforme dépourvue de végétation arbustive et herbacée : à favoriser.....	176
Figure 99 : Engoulevent d'Europe.....	120	Figure 133 : Friche herbacée attractive se développant à la base d'une machine : à éviter	176
Figure 100 : Bouvreuil pivoine	120	Figure 134 : Comparaison entre activité chiroptérologique et production d'énergie éolienne	177
Figure 101 : Coupe forestière	120	Figure 135 : Champ de vision des caméras à vision artificielle des dispositifs de type DT-Bird®	180
Figure 102 : Col Saint-Louis.....	120	Figure 136 : Principe de fonctionnement des dispositifs de type DT-Bird®	180
Figure 103 : Grand corbeau	120		
Figure 104 : Gorges de l'Aude.....	121		
Figure 105 : Aigle royal	121		
Figure 106 : Serre de la Quière	121		

Figure 137 : Extraits de vidéos issues de caméras de dispositifs DT-Bird©. 180

Figure 138 : Illustration de la zone d’alerte/arrêt des machines préconisée dans le cadre du projet éolien des Fanges 181

Figure 139 : Secteurs de pelouses encore ouverts bordés d’arbustes: zones susceptibles d’être concernées par la gestion conservatoire 187

Figure 140 : Exemple de schématisation des prospections..... 191

Figure 141 : Restauration des milieux ouverts avec gestion pastorale 195

Figure 142 : Création d’aménagements faunistiques..... 196

Index des Tableaux

Tableau 1: Liste des sites Natura 2000 concernés par le projet éolien des Fanges	23	Tableau 39: Conditions météorologiques lors des visites en période migratoire prénuptiale	54
Tableau 2: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Pays de Sault »	24	Tableau 40: Conditions météorologiques lors des visites en période migratoire postnuptiale	54
Tableau 3: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Basses Corbières »	25	Tableau 41: Conditions météorologiques lors des visites en période de nidification	55
Tableau 4: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Hautes Corbières »	25	Tableau 42: Conditions météorologiques lors des visites en période d'hivernage	55
Tableau 5: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Massif du Madres-Coronat »	26	Tableau 43: Détail de la légende de la cartographie des enjeux floristiques	73
Tableau 6: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Quérigut, Orlu »	26	Tableau 44: Espèces d'Insectes observées	76
Tableau 7: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Gorges de la Frau et Bélesta »	27	Tableau 45: Espèces d'Amphibiens recensées lors des relevés de terrain	80
Tableau 8: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Capcir – Carlit – Campcardos »	27	Tableau 46: Espèces d'Amphibiens potentielles	80
Tableau 9: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Corbières occidentales »	28	Tableau 47: Espèces de Reptiles recensées lors des relevés de terrain	82
Tableau 10: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Canigou, conques de la Preste »	28	Tableau 48: Espèces de Mammifères observées dans l'aire d'étude	84
Tableau 11: Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Haute Vallée de l'Aude et Bassin de l'Aiguette » ..	29	Tableau 49: Espèces de Mammifères potentielles	84
Tableau 12: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Haute Vallée de l'Aude et Bassin de l'Aiguette »	29	Tableau 50: Cortèges d'espèces contactés à 5 et/ou 60 mètres du sol pendant la période de suivi	89
Tableau 13: Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Bassin du Rebenty »	30	Tableau 51: Statut biologique et statut de rareté pour les espèces observées (au sol et en altitude)	93
Tableau 14 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Bassin du Rebenty »	30	Tableau 52: Statut biologique et statut de rareté pour les espèces potentielles (groupes d'espèces détectés) (au sol et en altitude)	93
Tableau 15 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Haute vallée de l'Orbieu »	30	Tableau 53: Fréquence de contacts brute et ajustée par espèce (points d'écoute de 5 mn)	94
Tableau 16 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Haute vallée de l'Orbieu »	31	Tableau 54: Répartition des contacts par espèce selon les types de milieux	97
Tableau 17: Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Massif de Madres-Coronat »	31	Tableau 55: Patrimonialité régionale des espèces détectées (sol et altitude)	100
Tableau 18: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Massif de Madres-Coronat »	32	Tableau 56: Echelle d'activité	100
Tableau 19: Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Grotte de la Valette »	32	Tableau 57: Echelle d'enjeux	101
Tableau 20 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Grotte de la Valette »	32	Tableau 58: Enjeu local pour chaque espèce détectée (au sol)	101
Tableau 21 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Vallée du Torgan »	32	Tableau 59: Sensibilité vis-à-vis des éoliennes pour chaque espèce détectée	101
Tableau 22 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Vallée du Torgan »	32	Tableau 60: Risque éolien pour chaque espèce détectée au sol	102
Tableau 23 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Quérigut, Laurenti, Rabassolles, Balbonne, la Bruante, Haute vallée de l'Oriège »	33	Tableau 61: Espèces d'oiseaux observées et potentielles	107
Tableau 24 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Quérigut, Laurenti, Rabassolles, Balbonne, la Bruante, Haute vallée de l'Oriège »	33	Tableau 62: Statut de reproduction des espèces d'oiseaux observées	117
Tableau 25 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Fenouillèdes »	34	Tableau 63: Espèces nicheuses certaines, probables ou possibles prioritaires pour le site	128
Tableau 26 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » ..	34	Tableau 64: Hiérarchisation du niveau de sensibilité local pour les espèces nicheuses prioritaires sur le site ou en périphérie	131
Tableau 27 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » ..	34	Tableau 65: Grille d'évaluation pour l'attribution de la note de niveau de sensibilité local	132
Tableau 28: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Massif du Canigou »	35	Tableau 66: Liste des espèces prises en compte dans l'évaluation des incidences de chaque site Natura 2000	135
Tableau 29 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le SIC « Sites à chiroptères des Pyrénées orientales »	35	Tableau 67: Échelle des impacts	139
Tableau 30 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le SIC « Sites à chiroptères des Pyrénées orientales »	35	Tableau 68: Projets identifiés et retenus pour l'analyse des effets cumulés	140
Tableau 31 : Habitats d'intérêt communautaire présents sur le SIC « Capcir, Carlit et Campcardos »	36	Tableau 69: Données écologiques et comportementales relatives aux espèces retenues pour l'évaluation des incidences Natura 2000	144
Tableau 32 : Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le SIC « Capcir, Carlit et Campcardos »	36	Tableau 70: Fréquence de contact et nombre d'espèces détectées par type de milieu	144
Tableau 33: Habitats d'intérêt communautaire présents sur le SIC « Massif de la Malepère »	36	Tableau 71: Risque éolien pour chaque espèce prise en compte dans l'évaluation en fonction des différents milieux présents au sein de l'AER (résultats des détections au sol)	149
Tableau 34: Espèces d'intérêt communautaire présentes sur le SIC « Massif de la Malepère »	37	Tableau 72: Risques pour les espèces dans les différents milieux concernés par les implantations	150
Tableau 35: Habitats d'intérêt communautaire présents sur le SIC « Pins de Salzmann du Conflent »	37	Tableau 73: Conclusion des impacts sur les chiroptères	154
Tableau 36: Chronologie et durées effectives des observations en période migratoire	50	Tableau 74: Appréciation de la sensibilité des espèces d'oiseaux observées aux impacts par collision	158
Tableau 37: Chronologie et durées effectives des observations en période de nidification	51	Tableau 75: Effet barrière et dérangement pour les espèces observées sur site	161
Tableau 38: Chronologie et durées effectives des observations en période d'hivernage	51	Tableau 76: Conclusion des impacts sur les Oiseaux	167
		Tableau 77: Récapitulatif des impacts sur les sites Natura 2000	168

Tableau 78 : Zonages patrimoniaux concernés 169
 Tableau 79: Déclinaison de la mesure de réduction des impacts relative à la période de travaux 173
 Tableau 80: Échelle des impacts résiduels 182
 Tableau 81: Bilan des impacts résiduels du projet 183
 Tableau 82: Planning du suivi d'activité au sol des Chiroptères..... 188
 Tableau 83: Planning des suivis spécifiques des Oiseaux 190
 Tableau 84: Récapitulatif du suivi de chantier 197
 Tableau 85: Planning du suivi de la mortalité pour l'avifaune 197
 Tableau 86: Planning du suivi ornithologique comportemental sur l'ensemble du parc..... 198
 Tableau 87: Planning du suivi chiroptérologique d'activité sur l'ensemble du parc..... 198
 Tableau 88: Planning de l'expertise écologique pré-démantèlement 198

ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE FLORISTIQUE

Espèce protégée régionalement et déterminante ZNIEFF Languedoc-Roussillon	
Espèce déterminante ZNIEFF Languedoc-Roussillon	
Espèce remarquable au titre des ZNIEFF Languedoc-Roussillon	
Espèce invasive	

Espèces végétales spermatophytes recensées

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/intérêt
ESPECES HERBACEES						
APIALES	APIACEAE	<i>Angelica sylvestris</i> L.	Angélique sauvage	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Cerfeuil sauvage	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Astrantia major</i> L.	Grande astrance	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	Cerfeuil penché	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop.	Myrrhis odorant	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	Panais commun	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Pastinaca</i> sp.	Panais	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	Grand boucage	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Sanicula europaea</i> L.	Sanicle d'europe	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Torilis des moissons	X		
APIALES	APIACEAE	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Torilis anthrisque	X		
ARALES	ARACEAE	<i>Arum maculatum</i> L.	Gouet tacheté	X		
ARISTOLOCHIALES	ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia pistolochia</i> L.	Aristolochie pistolochie		X	
ASPARAGALES	ASPARAGACEAE	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	Aphyllanthe de Montpellier	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Achillée millefeuille	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Arctium nemorosum</i> Lej.	Bardane des bois	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Carduus nutans</i> L.	Chardon penché	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Carlina vulgaris</i> L.	Carline vulgaire	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Cathananche caerulea</i> L.	Catananche bleue	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Centaurea jacea</i> L. sensu lato	Centauree jacée (groupe)	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	Centauree scabieuse	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Cirse des marais	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cirse commun	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	Vergerette du Canada	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Cota triumfetti</i> (L.) J.Gay ex Guss.	Camomille de Trionfetti	X		Déterminante
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépis à tige capillaire	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Doronicum austriacum</i> Jacq.	Doronic d'Autriche	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Doronicum pardalianches</i> L.	Doronic à feuilles cordées	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Sténactis à larges feuilles	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	Immortelle d'Hyères		X	Arrêté du 13/10/1989
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Picris fausse vipérine	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Hieracium murorum</i> L. sensu lato	Epervière des murs (groupe)	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Epervière piloselle	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Epervière en ombelle	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Inula conyza</i> DC.	Inule conyze	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Lampsane commune	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Lecanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite élevée	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	Matricaire discoïde	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	Laitue des murailles	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Picris hieracioides</i> L.	Picris fausse-épervière	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Prenanthes purpurea</i> L.	Préanthe pourpre	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Sénéçon du cap	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Senecio jacobaea</i> L.	Sénéçon Jacobée	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Senecio nemorensis</i> L.	Sénéçon des bois	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/intérêt
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Séneçon vulgaire	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Solidago virgaurea</i> L.	Solidage verge d'or	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Laiteron épineux	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Stachelina dubia</i> L.	Stéhéline		X	
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Taraxacum section amatha</i>	Pissenlit	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Salsifis des prés	X		
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Tussilago farfara</i> L.	Tussilage	X		
CAMPANULALES	CAMPANULACEAE	<i>Campanula persicifolia</i> L.	Campanule à feuilles de pêcher	X		
CAMPANULALES	CAMPANULACEAE	<i>Campanula trachelium</i> L.	Campanule gantelée	X		
CAMPANULALES	CAMPANULACEAE	<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Raiponce en épi	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	Aethionème des rochers		X	
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. & Gr.	Alliaire officinale	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Arabis alpina</i> L.	Arabette des Alpes	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop	Arabette hérissée	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Arabis turrata</i> L.	Arabette	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Barbarea vulgaris</i> R. Brown	Barbarée commune	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch.	Moutarde noire	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	Bourse à pasteur commune	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E. Schulz	Cardamine à sept folioles	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cardamine hérissée	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	Cardamine des bois	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine impatiens</i> L.	Cardamine impatiente	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine pentaphyllos</i> (L.) Crantz	Cardamine à cinq folioles	X		Déterminante
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine pratensis</i> L.	Cardamine des prés	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Cardamine raphanifolia</i> Pourret	Cardamine à larges feuilles	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Coincya cheiranthos</i> (VILL.) GREUTER & BURDET	Coincye giroflée	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Lepidium campestre</i> L.	Passerage champêtre	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	Drave printanière	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Hesperis matronalis</i> L.	Julienne des dames	X		Remarquable
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Lunaria rediviva</i> L.	Lunaire vivace	X		
CAPPARALES	BRASSICACEAE	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Sisymbre officinal	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Céraiste commune	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	Moehringie trinervée	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Saponaria ocymoides</i> L.	Saponaire de Montpellier	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Compagnon rouge	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene latifolia</i> Poiret subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter et Burdet	Compagnon blanc	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene nutans</i> L.	Silène Penché	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	Silène enflé	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria graminea</i> L.	Stellaire graminée	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria holostea</i> L.	Stellaire holostée	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>montana</i> (Pierrat) Berher	Stellaire à graines barbues	X		
CARYOPHYLLALES	CARYOPHYLLACEAE	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Mouron des oiseaux	X		
CARYOPHYLLALES	CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium album</i> (L.) subsp. <i>album</i>	Chénopode blanc	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex digitata</i> L.	Laïche digitée	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laïche glauque	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex hirta</i> L.	Laïche hérissée	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex pairae</i> F.W.Schultz	Laïche de Paira	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex pendula</i> Huds.	Laïche pendante	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex remota</i> Jusl. ex L.	Laïche espacée	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex strigosa</i> Huds.	Laïche à poils raides	X		
CYPERALES	CYPERACEAE	<i>Carex sylvatica</i> Huds.	Laïche des bois	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Yèble	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/ intérêt
DIPSACALES	DIPSACACEAE	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cabaret des oiseaux	X		
DIPSACALES	DIPSACACEAE	<i>Knautia dipsacifolia</i> (Schrank) Kreuzer	Knautie des bois	X		
DIPSACALES	DIPSACACEAE	<i>Succisa pratensis</i> Moench	Succise des prés	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) DUFR.	Centranthe chausse-trappe	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	Centranthe rouge	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (VAHL) SCHÜBLER & G.MARTENS	Valériane officinale des collines	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Valeriana pyrenaica</i> L.	Valériane des Pyrénées	X		Déterminante
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Valeriana repens</i> Host	Valériane officinale à rejets	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich.	Valérianelle dentée	X		
DIPSACALES	VALERIANACEAE	<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	Mâche	X		
ERICALES	ERICACEAE	<i>Erica arborea</i> L.	Bruyère arborescente		X	
ERICALES	MONOTROPACEAE	<i>Monotropa hypopitys</i> L. subsp. <i>hypopitys</i>	Sucepin	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Euphorbe des bois	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia characias</i> L.	Euphorbe characias	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit-cyprès	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbe réveil-matin	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hyberna</i> L.	Euphorbe d'Irlande	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle	X		
EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Mercurialis perennis</i> L.	Mercuriale vivace	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Vulnéraire	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Réglisse sauvage	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) Stirton.	Psoralée bitumineuse	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Colutea arborescens</i> L.	Baguenaudier	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Coronilla varia</i> L.	Coronille bigarrée	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> SCOP.	Dorycnie à cinq feuilles	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) P. Lassen	Coronille arbrisseau	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotier corniculé	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Lotier des fanges	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline, minette	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Melilotus albus</i> Med.	Mélicot blanc	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Melilotus officinalis</i> Lam.	Mélicot officinal	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Ononis repens</i> L.	Bugrane rampante	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Petit trèfle jaune	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Trifolium montanum</i> L.	Trèfle des montagnes	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Vicia cracca</i> L.	Vesce à épis	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Vicia sepium</i> L.	Vesce des haies	X		
FABALES	FABACEAE	<i>Vicia villosa</i> Roth	Vesce velue	X		
GENTIANALES	APOCYNACEAE	<i>Vinca minor</i> L.	Petite pervenche	X		
GENTIANALES	GENTIANACEAE	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	Chlore perfoliée	X		
GENTIANALES	GENTIANACEAE	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	Erythrée petite centaurée	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit. subsp. <i>cutarium</i>	Bec-de-cigogne à feuilles de cigüe	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium lucidum</i> L.	Géranium luisant	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mollet	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium nodosum</i> L.	Géranium noueux	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	Géranium des Pyrénées	X		
GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium robertianum</i> L.	Herbe à Robert	X		
GERANIALES	OXALIDACEAE	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalis petite oseille	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/ intérêt
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars	X		
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Juncus inflexus</i> L.	Jonc glauque	X		
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule champêtre	X		
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Luzule printanière	X		
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin	Luzule des bois	X		
JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Luzula sp.</i>	Luzule	X		
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Buglossoides purpureoacerulea</i> (L.) I.M. Johnston	Grémil pourpre bleu		X	
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Cynoglossum germanicum</i> Jacq. subsp. <i>pellucidum</i> (Lapeyr.) Sutory	Cynoglosse diaphane	X		Déterminante
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine	X		
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Lithospermum officinale</i> L.	Herbe aux perles	X		
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs	X		
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Pulmonaria affinis</i> Jord.	Pulmonaire affine	X		Remarquable
LAMIALES	BORAGINACEAE	<i>Pulmonaria montana</i> Lej.	Pulmonaire des montagnes	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	Calament acinos	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Ajuga genevensis</i> L.	Bugle de Genève	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampante	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Clinopode	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Ortie royale	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamier amplexicaule	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	Lamier jaune	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lamium maculatum</i> L.	Lamier tacheté	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lycopus europæus</i> L.	Lycophe d'Europe	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Melittis melissophyllum</i> L.	Mélicite à feuilles de mélisse	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Origanum vulgare</i> L.	Origan commun	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	Brunelle à grandes fleurs	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Stachys alpina</i> L.	Epiaire des Alpes	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	Bétoine	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Stachys sylvatica</i> L.	Epiaire des bois	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Teucrium aureum</i> SCHREB.	Germandrée dorée	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Teucrium montanum</i> L.	Germandrée des montagnes	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Germandrée scorodaine, sauge des bois	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Thymus sp.</i>	Thym	X		
LAMIALES	VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine sauvage	X		
LILIALES	ALLIACEAE	<i>Allium ursinum</i> L.	Ail des ours	X		
LILIALES	AMARYLLIDACEAE	<i>Galanthus nivalis</i> L.	Perce-neige	X		Arrêté du 13/10/1989, CITES: Annexe II Directive Habitat : Annexe 5
LILIALES	DIOSCOREACEAE	<i>Tamus communis</i> L.	Tamier	X		Arrêté du 13/10/1989
LILIALES	LILIACEAE	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Colchique d'automne	X		
LILIALES	LILIACEAE	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	Ornithogale des pyrénées, aspergette	X		Arrêté du 13/10/1989
LILIALES	LILIACEAE	<i>Paris quadrifolia</i> L.	Parisette	X		
LILIALES	LILIACEAE	<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Sceau de Salomon commun	X		
LILIALES	LILIACEAE	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Sceau de Salomon verticillé	X		
LILIALES	LILIACEAE	<i>Scilla lilio-hyacinthus</i> L.	Scille lis-jacinthe	X		
LILIALES	LILIACEAE	<i>linum bienne</i>	Lin bisannuel	X		
LINALES	LINACEAE	<i>Linum catharticum</i> L.	Lin purgatif	X		
MALVALES	MALVACEAE	<i>Malva alcea</i> L.	Mauve alcée	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/intérêt
MALVALES	MALVACEAE	<i>Malva moschata</i> L.	Mauve musquée	X		
MALVALES	MALVACEAE	<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve sauvage	X		
MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Circée de Paris	X		
MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Laurier de St-Antoine	X		
MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Epilobium montanum</i> L.	Epilobe des montagnes	X		
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.M. Rich.	Orchis pyramidal	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	Céphalanthère à grandes fleurs	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	Céphalanthère à feuilles étroites	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Epipactis</i> sp.	Epipactis	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	Limodore à feuilles avortées	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C.M. Richard	Néottie nid d'oiseau	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Ophrys aranifera</i> Huds.	Ophrys araignée	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Ophrys insectifera</i> L.	Ophrys mouche	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	Orchis homme pendu	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Orchis pourpre	X		CITES: Annexe II
ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Orchis</i> sp.	Orchis	X		CITES: Annexe II
PAPAVERALES	PAPAVERACEAE	<i>Chelidonium majus</i> L.	Chélidoine	X		
PAPAVERALES	PAPAVERACEAE	<i>Meconopsis cambrica</i> (L.) Vig.	Méconopsis du Pays de Galle	X		
PAPAVERALES	PAPAVERACEAE	<i>Papaver dubium</i> (L.) subsp. <i>dubium</i> .	Petit coquelicot	X		
PLANTAGINALES	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	X		
PLANTAGINALES	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Plantain à larges feuilles	X		
PLANTAGINALES	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago media</i> L.	Plantain moyen	X		
POALES	POACEAE	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Agrostis stolonifère	X		
POALES	POACEAE	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Flouve odorante	X		
POALES	POACEAE	<i>Arrhenatherum elatius</i> Beauv. subsp. <i>elatius</i>	Fromental	X		
POALES	POACEAE	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	Brachypode penné	X		
POALES	POACEAE	<i>Brachypodium sylvaticum</i> Beauv.	Brachypode des bois	X		
POALES	POACEAE	<i>Briza media</i> L.	Amourette commune	X		
POALES	POACEAE	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.	Brome variable	X		
POALES	POACEAE	<i>Bromus erectus</i> Huds.	Brome dressé	X		
POALES	POACEAE	<i>Bromus ramosus</i> Huds.	Brome rude	X		
POALES	POACEAE	<i>Bromus sterilis</i> L.	Brome stérile	X		
POALES	POACEAE	<i>Bromus tectorum</i> L.	Brome des toits	X		
POALES	POACEAE	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Crételle hérissée	X		
POALES	POACEAE	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Dactyle vulgaire	X		
POALES	POACEAE	<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	X		
POALES	POACEAE	<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C.O. Harz	Orge d'Europe	X		Remarquable
POALES	POACEAE	<i>Lolium perenne</i> L.	Ray-grass commun	X		
POALES	POACEAE	<i>Melica ciliata</i> L.	Mélique ciliée	X		
POALES	POACEAE	<i>Melica uniflora</i> Retz.	Mélique uniflore	X		
POALES	POACEAE	<i>Milium effusum</i> L.	Millet des bois	X		
POALES	POACEAE	<i>Phleum pratense</i> L.	Fléole des prés	X		
POALES	POACEAE	<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	X		
POALES	POACEAE	<i>Poa bulbosa</i> L.	Pâturin bulbeux	X		
POALES	POACEAE	<i>Poa nemoralis</i> L.	Pâturin des bois	X		
POALES	POACEAE	<i>Poa pratensis</i> (L.) subsp. <i>pratensis</i>	Pâturin des prés	X		
POLEMONIALES	CONVOLVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs	X		
POLEMONIALES	SOLANACEAE	<i>Atropa bella-donna</i> L.	Belladone	X		
POLEMONIALES	SOLANACEAE	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Douce amère	X		
POLYGONALES	POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux	X		
POLYGONALES	POLYGONACEAE	<i>Rumex acetosa</i> L.	Oseille sauvage	X		
POLYGONALES	POLYGONACEAE	<i>Rumex obtusifolius</i> (L.) subsp. <i>obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/intérêt
POLYGONALES	POLYGONACEAE	<i>Rumex sanguineus</i> L.	Patience des bois	X		
PRIMULALES	PRIMULACEAE	<i>Anagallis arvensis</i> (L.) subsp. <i>arvensis</i>	Mouron rouge	X		
PRIMULALES	PRIMULACEAE	<i>Lysimachia nemorum</i> L.	Lysimaque des bois	X		
PRIMULALES	PRIMULACEAE	<i>Primula veris</i> L.	Primevère officinale, coucou	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Aconitum lycoctonum</i> L.	Aconit tue-loup	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Anemone nemorosa</i> L.	Anémone sylvie	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Anemone hepatica</i> L.	Anémone hépatique	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Anémone fausse renoncule	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Ancolie vulgaire	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Caltha palustris</i> L.	Populage des marais	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite des haies	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Helleborus foetidus</i> L.	Hellébore fétide	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Helleborus viridis</i> L.	Hellébore vert	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>ficaria</i>	Ficaire	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Pigamon à feuilles d'ancolie	X		
RANUNCULALES	RANUNCULACEAE	<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	Isopyre faux-pigamon	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Aigremoine eupatoire	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Alchemilla</i> sp.	Alchémille	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	Potentille faux fraisier	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i> Scop.	Petite pimprenelle	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Asperula laevigata</i> L.	Aspérule lisse	X		Protection régionale, Déterminante
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Gaillet croisette	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium mollugo</i> L.	Caille-lait blanc	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium odoratum</i> L. (Scop.)	Aspérule odorante	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium rotundifolium</i> L.	Gaillet à feuilles rondes	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium saxatile</i> L.	Gaillet des rochers	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium verum</i> L.	Gaillet jaune	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Rubia peregrina</i> L.	Garance voyageuse	X		
RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Sherardia arvensis</i> L.	Shérardie des champs	X		
SAXIFRAGALES	CRASSULACEAE	<i>Sedum album</i> L.	Orpin blanc	X		
SAXIFRAGALES	CRASSULACEAE	<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	Orpin à feuilles épaisses	X		
SAXIFRAGALES	CRASSULACEAE	<i>Sedum rupestre</i> L.	Orpin réfléchi	X		
SAXIFRAGALES	CRASSULACEAE	<i>Sedum sediforme</i> (JACQ.) PAU	Orpin de Nice	X		
SAXIFRAGALES	CRASSULACEAE	<i>Sedum telephium</i> L. subsp. <i>telephium</i>	Herbe à la coupure	X		
SAXIFRAGALES	SAXIFRAGACEAE	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> L.	Dorine à feuilles opposées	X		
SCROPHULARIALES	GLOBULARIACEAE	<i>Globularia nudicaulis</i> L.	Globulaire à tiges nues	X		
SCROPHULARIALES	OROBANCHACEAE	<i>Orobancha</i> sp.	Orobanche	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Antirrhinum latifolium</i> MILL.	Muflier à larges feuilles		X	
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	Petite linaira	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Digitalis lutea</i> L.	Digitale jaune	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Lathraea squamaria</i> L.	Lathrée clandestine	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaira commune	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Rhinanthus minor</i> L.	Petite Rhinante	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Rhinanthus</i> sp.	Rhinante	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Scrophularia alpestris</i> Gay ex Bentham	Scrophulaire alpestre	X		Déterminante
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Verbascum lychnitis</i> L.	Molène lychnite	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/ intérêt
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Verbascum nigrum</i> L.	Molène noire	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Bouillon blanc	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica beccabunga</i> L.	Véronique des ruisseaux	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit chêne	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica montana</i> L.	Véronique des montagnes	X		
SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Veronica officinalis</i> L.	Véronique officinale	X		
THEALES	HYPERICACEAE	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Millepertuis hérissé	X		
THEALES	HYPERICACEAE	<i>Hypericum montanum</i> L.	Millepertuis des montagnes	X		
THEALES	HYPERICACEAE	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé	X		
URTICALES	URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i> L.	Grande ortie	X		
VIOLALES	CISTACEAE	<i>Helianthemum</i> sp.	Hélianthème	X		
VIOLALES	CISTACEAE	<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) MILL	Hélianthème des Apennins		X	
VIOLALES	CISTACEAE	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Hélianthème jaune	X		
VIOLALES	VIOLACEAE	<i>Viola odorata</i> L.	Violette odorante	X		
VIOLALES	VIOLACEAE	<i>Viola riviniana</i> Reichenb.	Violette de Rivin	X		
ESPECES LIGNEUSES						
APIALES	ARALIACEAE	<i>Hedera helix</i> L.	Lierre	X		
CELASTRALES	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx	X		Arrêté du 13/10/1989
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Camérisier	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Sureau à grappes	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum lantana</i> L.	Viorne mancienne	X		
DIPSACALES	CAPRIFOLIACEAE	<i>Viburnum opulus</i> L.	Viorne obier	X		
EUPHORBIALES	BUXACEAE	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buis	X		Arrêté du 13/10/1989
FABALES	FABACEAE	<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	Genêt épineux		X	
FABALES	FABACEAE	<i>Hippocrepis emerus subsp. emerus</i>	Coronille arbrisseau	X		
FAGALES	BETULACEAE	<i>Betula pendula</i> Roth	Bouleau verruqueux	X		
FAGALES	BETULACEAE	<i>Corylus avellana</i> L.	Coudrier, noisetier	X		
FAGALES	FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Châtaignier	X		
FAGALES	FAGACEAE	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre	X		
FAGALES	FAGACEAE	<i>Quercus ilex</i> L.	Chêne vert	X		
FAGALES	FAGACEAE	<i>Quercus pubescens</i> W.	Chêne pubescent, blanc	X		
FAGALES	FAGACEAE	<i>Quercus rubra</i> L.	Chêne rouge	X		
LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Lavandula latifolia</i> Medik.	Grande lavande		X	
LILIALES	LILIACEES	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Fragon piquant	X		Arrêté du 13/10/1989 Directive Habitat : Annexe 5
MALVALES	TILIACEAE	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilleul à larges feuilles	X		
OLEALES	OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frêne commun	X		
PINALES	CUPRESSACEAE	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl.	Cyprès de lawson	X		
PINALES	CUPRESSACEAE	<i>Juniperus communis</i> L.	Genévrier commun		X	
PINALES	PINACEAE	<i>Abies alba</i> Miller	Sapin blanc	X		
PINALES	PINACEAE	<i>Abies normanniana</i> (Steven) Spach	Sapin de Normann	X		
PINALES	PINACEAE	<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carr.	Cèdre bleu de l'Atlas	X		
PINALES	PINACEAE	<i>Larix decidua</i> Mill.	Mélèze d'Europe	X		
PINALES	PINACEAE	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	Epicéa commun	X		
PINALES	PINACEAE	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Pin sylvestre		X	
PINALES	PINACEAE	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Sapin de Douglas	X		
RANUNCULALES	CORIARIACEAE	<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	Corroyère à feuille de myrte, Roudou	X		
ROSALES	AMYGDALACEAE	<i>Prunus avium</i> L.	Merisier, Cerisier	X		
ROSALES	AMYGDALACEAE	<i>Prunus mahaleb</i> L.	Prunier de Sainte-Lucie	X		

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation/intérêt
ROSALES	AMYGDALACEAE	<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier, épine noire	X		
ROSALES	MALACEAE	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine à un style	X		
ROSALES	MALACEAE	<i>Pyrus communis</i> (L.) subsp. <i>communis</i>	Poirier cultivé	X		
ROSALES	MALACEAE	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Alouchier	X		
ROSALES	MALACEAE	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Sorbier des oiseleurs	X		
ROSALES	MALACEAE	<i>Sorbus torminalis</i> L.	Alisier commun	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Rosa arvensis</i> Hudson	Eglantier des champs	X		
ROSALES	ROSACEAE	<i>Rosa canina</i> L.	Eglantier commun	X		
SALICALES	SALICACEAE	<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier tremble	X		
SALICALES	SALICACEAE	<i>Salix caprea</i> L.	Saule marsault	X		
SANTALALES	LORANTHACEAE	<i>Viscum album</i> L.	Gui	X		Arrêté du 13/10/1989
SAPINDALES	ACERACEAE	<i>Acer campestre</i> L.	Erable champêtre	X		
SAPINDALES	ACERACEAE	<i>Acer opalus</i> Miller	Erable à feuilles d'obier	X		
SAPINDALES	ACERACEAE	<i>Acer monspessulanum</i> L.	Erable de Montpellier	X		
SAPINDALES	ACERACEAE	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Erable sycomore	X		
SAXIFRAGALES	GROSSULARIACEAE	<i>Ribes alpinum</i> L.	Groseillier des Alpes	X		
THEALES	HYPERICACEAE	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Androsème	X		
THYMELAEALES	THYMELAEACEAE	<i>Daphne laureola</i> L.	Laurier des bois	X		
URTICALES	ULMACEAE	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Orme des montagnes	X		
VIOLALES	CISTACEAE	<i>Cistus albidus</i> L.	Ciste cotonneux		X	

Espèces végétales Pteridophytes recensées

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation
EQUISETALES	EQUISETACEAE	<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	X		
FILICALES	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Cétérac	X		
FILICALES	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	Langue de cerf, Scolopendre	X		
FILICALES	ASPLENIACEAE	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Fausse capillaire	X		
FILICALES	DENNSTAEDTIACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Fougère aigle	X		
FILICALES	DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris affinis</i> (Loxe) Fraser-Jenkins	Dryoptéris écailleux	X		
FILICALES	DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>borreri</i> (Newman) Fraser-Jenk.	Dryoptéris de Borrer	X		
FILICALES	DRYOPTERIDACEAE	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Fougère mâle	X		
FILICALES	DRYOPTERIDACEAE	<i>Polystichum aculeatum</i> L. Roth.	Polystic à aiguillons	X		Arrêté du 13/10/1989
FILICALES	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Polypode vulgaire	X		
FILICALES	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium interjectum</i> L.	Polypode intermédiaire	X		
FILICALES	WOODSIACEAE	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Fougère femelle	X		

Espèces végétales Bryophytes recensées

ORDRE	FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	Zone d'étude	Flancs	Protection/Réglementation
POLYTRICHALES	POLYTRICHACEAE	<i>Polytrichum juniperum</i> Hedw.	Polytric genévrier	X		
MARCHANTIALES	MARCHANTIACEAE	<i>Marchantia</i> sp.	Marchantia, Hépatique	X		



EOLE-RES S.A.
330 rue du Mourelet - ZI de Courtine
84000 Avignon
Tél. 04 32 76 03 00 Fax. 04 32 76 03 01
info@eoleres.com